

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

# ГЕОГРАФИЯ И РЕГИОН

Том V

## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Материалы международной  
научно-практической конференции  
(23–25 сентября 2015 г.)



Пермь 2015

УДК 502.171

ББК 20.18

Г 35

**География** и регион: материалы междунар.  
Г 35 науч.-практ. конф. (23–25 сентября 2015 г.): в 6 т.  
/ Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. –  
Т. V. Экология и природопользование. – 200 с.

ISBN 978-5-7944-2585-7 (т. V)

ISBN 978-5-7944-2580-2

Сборник содержит материалы международной научно-практической конференции «География и регион», секции «Экология и природопользование», проведенной на географическом факультете Пермского государственного национального исследовательского университета. В издание включены результаты современных исследований в области экологии, охраны природы, природопользования.

Материалы конференции могут представлять интерес для научных работников, сотрудников администраций, преподавателей вузов, аспирантов, студентов.

**УДК 502.171**

**ББК 20.18**

*Печатается по решению оргкомитета  
международной научно-практической конференции «География и регион»*

ISBN 978-5-7944-2585-7 (т. V)

ISBN 978-5-7944-2580-2

© Пермский государственный  
национальный исследовательский  
университет, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	8
<i>Авессаломова И.А.</i> Ландшафтно-геохимический подход к планированию агроландшафтов.....	8
<i>Ализаде Э.К., Тарихазер С.А.</i> Современная экогеоморфологическая обстановка города Баку.....	14
<i>Бузмаков С.А.</i> Экология и природопользование в условиях антропогенной трансформации природной среды.....	22
<i>Вертгейм А.Г., Данихин Е.Д., Мальцев С.В., Холостов С.Б., Шихов Н.Г.</i> Радиологическое обследование территории Пермского муниципального района.....	27
<i>Воробьева Т.А., Пешикова С.А.</i> Особенности оценки загрязнения атмосферного воздуха в городах (на примере г. Уфы)...	32
<i>Воронов Г.А.</i> Некоторые проблемы природопользования и охраны природы в Пермском крае.....	38
<i>Гатина Е.Л., Хотяновская Ю.В.</i> Дендрохронологический анализ на примере государственного природного заповедника «Вишерский».....	43
<i>Голубева Е.И., Глухова Е.В.</i> Фитомелиорация при восстановлении сосновых лесов на терском побережье Белого моря.....	48
<i>Гурьевских О.Ю.</i> К вопросу о концепции развития региональных систем ООПТ.....	53
<i>Гусев В.А., Харченко Е.П.</i> Абразия берегов Волжских водохранилищ в пределах границ Саратовской области.....	58
<i>Дзюба Е.А.</i> Биотестирование и геохимический анализ почв государственного природного заповедника «Вишерский».....	64
<i>Зайцев А.А.</i> Опыт проведения международной летней школы «Геоэкологические проблемы Приуралья»	72
<i>Ильященко В.А.</i> Геоэкологическая оценка рекуперационных работ в Нижневартовском районе ХМАО-Югры.....	77
<i>Исаченко Г.А., Исаченко Т.Е.</i> Современные тенденции изменения ландшафтов и сценарии природопользования на Северо-Западе и Севере Европейской России	80
<i>Короткова Н.В., Семенова Н.В.</i> Пространственно-временное изменение уровня загрязнения атмосферы в Саратове.....	84
<i>Кулакова С.А.</i> Устойчивое развитие ПГНИУ.....	91
<i>Куликова М.А.</i> Оптимизация мониторинг исследований почвенного покрова в г. Санкт-Петербурге.....	99

<i>Малькова И.Л., Семакина А.В.</i> Загрязнение атмосферного воздуха г. Ижевска формальдегидом как фактор риска для здоровья населения.....	105
<i>Немтин Г.Н., Вертгейм А.Г., Калинин А.И.</i> Организация и ведение мониторинга загрязнения донных отложений водных объектов Пермского края.....	111
<i>Оборин М.С., Артамонова О.А.</i> Анализ медико-биологических особенностей некоторых клещевых инфекций	114
<i>Оборин М.С.</i> Курортно-рекреационные территории: проблемы охраны и использования.....	121
<i>Оборин М.С.</i> Экологические и социально-экономические перспективы использования лечебно-оздоровительных местностей Пермского края.....	128
<i>Панин А.Г.</i> Региональное запаздывание неолитической революции и историко-географического времени в связи с особенностями природно-антропогенной экологической обстановки на примере Крыма.....	135
<i>Панина М.В.</i> Особенности техногенеза объектов при строительстве горно-обогачительного комбината «Томинский».....	139
<i>Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В., Магаева Л.А., Губарев М.С., Резников В.Ф., Курепина Н.Ю.</i> Опыт оценки водообеспеченности населения и экономики регионов западной Сибири...	145
<i>Санников П.Ю.</i> Нормативно-правовое обеспечение сохранения географического разнообразия.....	149
<i>Сатдаров А.З.</i> Проблемы установления водоохраных зон в водном законодательстве РФ.....	155
<i>Стенно С.П., Мельничук А.Ф., Садовникова Е.Н.</i> К истории производства металлов в Пермском Прикамье в XVII – XVIII вв. и его влияние на окружающую среду.....	160
<i>Столова О.Г., Столов Б.Л.</i> Особая организация учебных полигонов – ключ к познания «геопатогенных зон» и способ выявления геологических памятников природы нового типа.....	167
<i>Стурман В.И.</i> Инженерно-экологические изыскания: вид деятельности и предмет обучения.....	172
<i>Табуркин Л.А., Сванидзе И.Г.</i> Трансформация луговых фитоценозов долины реки Иртыша в результате фонтанирования старой геологоразведочной скважины Черкашинская №36-РГ (Тобольский район Тюменской области).....	177
<i>Хабутдинов Ю.Г., Хаджиева М.Х.</i> Биоклиматические ресурсы Казани.....	182

<b>Хонин В.П., Кремень А.С., Хавренкова С.В.</b> Новое о ресурсно-сырьевом потенциале региона (на примере Смоленской области).....	188
<b>Чиждова В.П., Шлякова Е.С.</b> Оценка значимости и чувствительности природных комплексов Алтачейского заказника (республика Бурятия).....	192

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Географический факультет Пермского университета сегодня – один из крупнейших факультетов подобного профиля. На нем обучается более 1000 студентов и работает более сотни преподавателей. По семи направлениям высшего образования осуществляет деятельность семь кафедр, по трем научным специальностям проводятся защиты кандидатских и докторских диссертаций, ежегодно готовятся десятки книг и периодических научных изданий, действует крупная учебно-научная база студенческих практик в уникальном районе Пермского края, проводятся полевые географические изыскания и фундаментальные исследования, организуются большие экспедиции.

Факультет курирует многие программы социально-экономического развития Пермского края, школьное географическое и экологическое образование в регионе, поддерживает научно-ориентированных учащихся. Факультетская олимпиада «Юные таланты. География» многолетней качественной работой заслужила всероссийское признание и первый федеральный уровень сертификации. Многогранность факультетской жизни выражается в достижениях студенческого спорта и художественной самодеятельности, где ежегодно географы – одни из лидеров. Расширяется волонтерская работа, вовлеченность в общественные дела города и региона. Факультет активно участвует в работе Русского Географического Общества.

Научные конференции разного уровня – обязательный компонент жизни факультета. Более десяти научных форумов в год проводят преподаватели и студенты. Активность наших студентов в научной работе выражается в ежегодных призах и победах на конференциях, конкурсах, олимпиадах, проходящих в университетах России.

Наряду с учебной и научной работой, преподаватели факультета считают важнейшей и воспитательную работу. Они воспитывают студентов как географов и путешественников, ценящих взаимопомощь и трудолюбие, терпение в пути и оптимизм, прививают навыки полевых исследователей и первопроходцев. Часто на собственном примере профессора и преподаватели развивают у будущих географов интерес к народам и культурам, странам и регионам, к иностранным языкам, бережное отношение к природе, прививают любовь к родной стране, Уралу и Прикамью. Одним из стратегических принципов работы факультета всегда был принцип ответственности за регион.

В этом году географический факультет отмечает 60-летие. В 1955 г. осуществлен первый набор студентов на географический факультет Пермского государственного университета. 60 лет факультет существует под таким названием как отдельное подразделение. Однако история факультета еще более длительная и богатая. С 1938 г. работал геолого-географический факультет в Пермском университете, готовивший по географическим специальностям. До этого в 1932 г. в

Пермском педагогическом институте, выделенном из Пермского университета, образовался естественно-географический факультет, где готовились учителя географии. Факультет пединститута полностью вошел в состав факультета университета в 1955 г. Еще раньше в 1920 г. появился естественно-географический факультет в Уральском государственном университете в Свердловске (Екатеринбурге), который был переведен в Пермь и включен в состав географического факультета Пермского университета в 1955 г.

Научная конференция «География и регион» – не рядовое и не ежегодное научное мероприятие. Это третий подобный научный форум. Он проводится факультетом раз в десять лет, имеет обобщенную тематику и предполагает участие в организации всех его кафедр, издание целых серий научных материалов во многие десятки печатных листов. Как правило, конференция имеет широкую географию участников и высокий авторитет среди географов страны. Первая и вторая конференции (1995 и 2002 гг.) отмечены докладами и участием таких выдающихся ученых и руководителей как Ю.П. Трутнев (ныне вице-премьер правительства РФ), В.В. Маланин (ныне президент Пермского университета), С.Б. Лавров (Президент РГО), Ю.П. Селиверстов (Президент РГО), Н.С. Касимов (ныне академик, первый вице-президент РГО). Конференция собирала известных специалистов практически по всем областям географических наук. В 2002 г. Конференция проводилась одновременно с Совещанием УМО по Экологии и устойчивому развитию в Перми.

В этом году Конференция приурочена к 60-летию факультета и организовывается по нескольким научным секциям всеми кафедрами. Тематика конференции – «География и регион», обозначенная двадцать лет назад, оказалась востребованной временем. Удачность многообразной региональной деятельности невозможна без понимания региона как географического феномена, без прикладных и фундаментальных исследований, которыми богата географическая наука.

Впервые факультет организует Фестиваль Пермского отделения Русского Географического Общества, который проводится в те же сроки, обогащает Конференцию и позволит полнее познакомиться жителям, прежде всего, Пермского края с современными достижениями в географии.

Мы очень рады вам – участникам Конференции, гостям Фестиваля, благодарны за возможность видеть вас и общаться с вами, очень надеемся на успешную и приятную работу.

Декан географического факультета  
Пермского университета

А.И. Зырянов

## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 911.2.:550.4

### ЛАНДШАФТНО - ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВАНИЮ АГРОЛАНДШАФТОВ

И.А. Авессаломова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1, МГУ, Географический  
факультет

e-mail: [aiageo@yandex.ru](mailto:aiageo@yandex.ru)

Показана роль ландшафтно-геохимического подхода при изучении агроландшафтов и необходимость учета их катенарной организации. Обоснована последовательность проведения катенарного анализа для ландшафтного планирования на локальном уровне. Установлена роль экологического каркаса при формировании барьерных зон, оказывающих влияние на миграцию химических элементов в агроландшафтах.

**Ключевые слова:** агроландшафт; ландшафтно-геохимическая катена; миграционные процессы; геохимические барьеры; экологический каркас.

При ландшафтном планировании необходимо учитывать иерархическую организацию геосистем, что требует выбора планировочных решений в соответствии с рангом территориальных единиц. На локальном уровне к ним относятся ландшафты, являющиеся реальным объектом хозяйственной деятельности. В процессе развития формируется определенная миграционная структура природных ландшафтов, которая нарушается при сельскохозяйственном производстве. Её трансформация связана с появлением «аграрного» типа биологического круговорота, внесением удобрений, активизацией эрозионных процессов при распашке. Это сопровождается преобразованием условий миграции элементов, увеличением внешних абиогенных потоков по сравнению с биогенными, изменением стока. Интенсивность прямого и косвенного воздействия агротехногенеза определяют площадной или линейный характер распространения загрязнения [2].

Для преодоления негативных последствий при конструировании агроландшафтов целесообразно использовать подходы, разрабатываемые в геохимии ландшафта. Они обеспечивают необходимую основу для принятия решений по размещению угодий с учетом местной организации каскадных ландшафтно-геохимических систем (КЛГС) и их миграционной структуры. Ядром концепции КЛГС [1] является принцип целостности, определяемой направленными латеральными вещество-энергетическими потоками. Для планирования на топологиче-



ском уровне представляют интерес ландшафтно-геохимические катены, относящиеся к рангу локальных КЛГС нулевого порядка. Они группируются в более сложные системы малых водосборных бассейнов, которые наряду с катенами являются именно теми территориальными образованиями, по отношению к которым проводится внутриландшафтное проектирование угодий и выбираются мероприятия по оптимизации.

Катенарный анализ проводится в несколько этапов, различающихся по целевой направленности. Цель первого (информационного) этапа – выявление структурно-функциональной организации катен, в первую очередь их структурно-генетического каркаса и специфики миграционных процессов. Внутренняя неоднородность катен определяется соотношением автономных и подчиненных элементарных ландшафтов (ЭЛ), их разнообразием и контрастностью в полных и неполных геохимических сопряжениях, формирующихся на монолитном или гетеролитном субстрате. Характеристика миграционных процессов включает установление форм и путей перемещения вещества в КЛГС, а также зон транзита и аккумуляции химических элементов. При выявлении механизмов их накопления используется концепция геохимических барьеров [3].

Второй этап (оценочный) посвящен выбору и оценке тех свойств и особенностей катенарной организации, которые необходимо иметь в виду при планировании агроландшафтов. Это предполагает анализ функциональной роли конкретных ЭЛ и их соседства в катенах при формировании и трансформации латеральных потоков. Такая информация имеет принципиальное значение для размещения угодий, так как позволяет учесть факторы, определяющие интенсивность водной и механической миграции. С ними связано изменение степени гидроморфности и трофности местообитаний, что сказывается на биологической продуктивности фитоценозов.

Одной из задач этого этапа является оценка степени открытости каскадных систем в пределах агроландшафтов. Она определяет возможность потери биогенных элементов с жидким и твердым стоком. Для ограничения их влияния на состав поверхностных вод необходимо установление катенарной приуроченности геохимических барьеров. К числу информативных параметров для оценки емкости физико-химических барьеров относятся коэффициенты радиальной и латеральной дифференциации химических элементов в почвах, а также показатели контрастности миграционной обстановки в сопряженных ЭЛ. Возможность перехвата элементов на биогеохимических барьерах определяется по экстенсивным и интенсивным параметрам биогенной

миграции (величина фитомассы, филогенетическая специализация растений и др.). Локализация фитобарьеров тесно связана с экологическим каркасом, входящим в структуру агроландшафтов.

При принятии планировочных решений (третий этап – управление) результаты катенарного анализа используются в двух аспектах. Первый из них (адаптивный) связан с размещением угодий в соответствии с естественной катенарной дифференциацией территории. Он предполагает: 1) учет потенциальной способности ЭЛ к воспроизводству биопродукции; 2) поддержку внутреннего разнообразия агроландшафтов за счет соседства разнотипных угодий и сохранения естественных ЭЛ, входящих в экологический каркас. Второй аспект включает разработку мероприятий, обеспечивающих регулирование миграционных потоков. Это подразумевает не только сохранение существующих, но и конструирование специальных барьерных зон, ограничивающих активность эрозионных процессов и нежелательный вынос биогенных элементов.

Попытка использовать ландшафтно-геохимический подход предпринята при изучении агроландшафтов юга Архангельской области (междуречье рек Кокшеньга и Устья). Они приурочены к моренно-озерно-ледниковым равнинам в пределах Устьянского структурного плато, сложенного пестроцветными (с преобладанием мергелей) толщами сухонской свиты верхней перми. Карбонатность пород и хорошая дренированность плато издавна способствовали включению этой среднетаежной территории в сферу сельскохозяйственного производства. При изучении ее катенарной организации использованы данные крупномасштабного картографирования и геохимического опробования.

В соответствии со структурно-генетическим каркасом доминируют катены на гетеролитном субстрате. Они включают автономные ландшафты Н-класса, формирующиеся на моренных суглинках или двучленных отложениях; трансэлювиальные Са-класса на склонах, сложенных мергелями, а также речные террасы (Н-класс) и супераккумулятивные ландшафты пойм (Н-Fe-класс). В отличие от фоновых катен в краевых частях плато, где сохранились хвойные леса, наблюдается усложнение структуры агрокатен. Ускоренная эрозия при распашке сопровождается появлением в их средних и нижних звеньях трансаккумулятивных ЭЛ двух видов: 1) делювиальные шлейфы, возникшие в результате плоскостного смыва и частично или полностью перекрывающие террасы и 2) пролювиальные конусы, связанные с линейной эрозией и аккумуляцией материала у основания выходящих к пойме логов. Роль механической миграции проявляется не только в создании аккумулятивных форм рельефа, но и во влиянии на твердый сток. Оно фиксируется по потокам рассеяния химических элементов в донных

отложениях. В первую очередь это биогенные элементы, которые вносятся с удобрениями. По сравнению с залесенными водосборами содержание фосфора в донных отложениях рек, протекающих среди полей, увеличивается в 2–5 раз. Вовлечение в твердый сток способствует обогащению фосфором пойменных почв. С другой стороны, часть биогенных элементов смывается с полей в период снеготаяния и в ионной форме включается в жидкий сток, что создает предпосылки для евтрофикации поверхностных вод. Это требует поиска механизмов, ограничивающих их вовлечение в миграционные потоки.

Оценить последствия усиления механической миграции в агрокатагенах можно по перераспределению биогенных элементов, определяющих плодородие почв. Так, контрастность латеральной дифференциации подвижных форм фосфора в пахотном горизонте определяется резким снижением содержания  $P_2O_5$  (1,3 – 16,7 мг/кг) у маломощных смытых агроземов распаханых склонов и увеличением (400 мг/кг и более) на делювиальных шлейфах. Область его максимальной аккумуляции на механическом барьере приурочена к их верхней части; в краевой зоне шлейфов содержание фосфора (как и калия) постепенно снижается. Наиболее неблагоприятная ситуация складывается в транслювиальных ЭЛ, где несмотря на внесение удобрений обеспеченность растений доступными формами биогенных элементов в условиях ускоренной эрозии остается низкой. В совокупности с этим фактором механическое нарушение пахотных горизонтов при распашке и увеличение щебнистости почв способствуют изреживанию посевов и провоцируют снижение интенсивности биопродукционного процесса. Эта тенденция прослеживается несмотря на различия полевых культур, входящих в севооборот. Например, фитомасса молодых посевов травосмесей на крутых склонах более чем в два раза ниже, чем в автономных ландшафтах (соответственно 4 – 6 и 14 – 16 ц/га). В связи с низкой продуктивностью агроценозов склоны, где в результате смыва почв обнажаются коренные породы, при ландшафтном планировании могут быть частично исключены из пахотного фонда.

При разработке мероприятий по ограничению выноса биогенных элементов с полей латеральными потоками катенарный анализ помогает обосновать пространственную приуроченность барьерных зон. Она меняется в зависимости от строения катен и дальности распространения вещества, вовлеченного в механическую миграцию. При полном перекрытии распаханых делювиальными шлейфами высоких террас необходимо сохранение в их краевых частях и на склонах лесов, входящих в экологический каркас и выступающих как линейный заградительный барьер на пути гравигенных потоков. Сложность латеральных барьерных зон увеличивается при появлении притеррас-

ных понижений (Н-Fe-класс) с дерново-глеевыми почвами и разнотравно-таволгово-вейниковыми лугами. В связи с изменением обстановки водной миграции и высокой фитомассой лугов (60,4 ц/га) такие ЭЛ на границе террас разных уровней функционируют как локальные биогеохимические и физико-химические (сорбционный и др.) барьеры, перехватывающие элементы из разгружающихся здесь внутрипочвенных и грунтовых вод.

В нижних частях катен формирование барьерных зон связано с супераквальными комплексами пойм и наложенных на них пролювиальных конусов, которые являются важным звеном в структуре экологического каркаса агроландшафтов. Варьирование биогеохимических параметров пойменных лугов зависит от степени гидроморфности местообитаний, флористического состава фитоценозов, а также от соседства с сельскохозяйственными территориями. По увеличению травянистой фитомассы и запаса зольных элементов они образуют следующий ряд: заболоченные осоковые луга → полидоминантные мезофитные луга → высокотравные луга с доминированием крупного разнотравья и видов с высокой биогеохимической активностью (таволга вязолистная и др.).

Фитомасса мезофитных лугов составляет 40–50 ц/га (запас минеральных веществ 2,7–3,6 ц/га). В ее составе наряду с разнотравьем и злаками принимают участие бобовые, что увеличивает кормовую ценность травостоя. Прекращение их использования как сенокосов сопровождается сокращением флористического разнообразия, потерей хорошо поедаемых скотом видов и экспансией таволги вязолистной и щучки дернистой. Несмотря на увеличение в ходе сукцессионных смен фитомассы (68 ц/га), при планировании хозяйственной деятельности целесообразно сохранение мезофитных лугов как сенокосов.

Заболоченные луга зарастающих старичных понижений отличаются снижением фитомассы (24–27 ц/га), основную часть которой составляют осоки с невысокой зольностью (3,8–4,9%). При одновременном снижении обоих параметров эффекты взаимоусиления проявляются в падении запаса минеральных веществ в травяном покрове, что уменьшает емкость фитобарьера. В то же время при замедленном разложении органического вещества и формировании перегнойно-глеевых почв к этим ЭЛ приурочены сорбционные барьеры.

Наибольшей фитомассой (74,4–89,2 ц/га) и запасом зольных элементов (4,5–5,8 ц/га) отличаются высокотравные луга, особенно при их контакте с полями. Когда распаханное делювиальное шлейфы достигают пойм, почвы контактной зоны хорошо обеспечены фосфором и калием, что стимулирует возникновение латерального фитобарьера в связи с появлением полосы лугов с крупными зонтичными, активно поглощающими эти элементы. Несмотря на сезонность его

функционирования, включение биогенов в биологический круговорот и закрепление в органогенных горизонтах ограничивает их потерю с речным стоком. Другой вариант латеральных фитобарьеров связан с лугами пролювиальных конусов, где доминирует таволга вязолистная. Это индикатор проточного увлажнения, способный к перехвату элементов, мигрирующих с грунтовыми водами по логам. Именно на пролювиальных конусах зафиксированы повышенные значения зольности таволги.

Внутренняя сложность барьерных зон, приуроченных к пойменным комплексам, увеличивается в связи с появлением геохимических ловушек в старичных озёрах, где в условиях застойного режима накапливаются биогенные элементы в растворимых формах. Исключение составляет кремний; он перехватывается злаками, которые имеют кремневый скелет и образуют кайму в прибрежной зоне озер. Появление такого кольцеобразного барьера свидетельствует о важной роли филогенетической специализации растений, участвующих в трансформации водных потоков. В целом, многообразие концентрационных механизмов, оказывающих влияние на сток и связанных с экологическим каркасом, является важным аргументом для обоснования необходимости его сохранения и расширения в структуре агроландшафтов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект 13-05-00821).*

### **Библиографический список**

1. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 350с.
2. Касимов Н.С. Экогеохимия ландшафтов. М.: ИП Филимонов М.В., 2013. 208с.
3. Перельман А.И. Геохимия элементов в зоне гипергенеза. М.: Недра, 1972. 288с.

LANDSCAPE-GEOCHEMICAL APPROACH TO AGRILANDSCAPE PLANNING

I.A. Avessalomova

Moscow Lomonosov State University  
Leninskiye Gory 1, 119991, Moscow, Russia  
e-mail: [aiageo@yandex.ru](mailto:aiageo@yandex.ru)

We demonstrate the role of landscape-geochemical approach in agrilandscape studies and the necessity to take into consideration their catena organization. The procedure of catena analysis is described in application to the local scale landscape planning. We revealed the role of the ecological network in the development of barrier zones that affect migration of chemical elements in agrilandscape.

Key words: agrilandscape; landscape-geochemical catena; migration processes, geochemical barriers, ecological network.

## **СОВРЕМЕННАЯ ЭКОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ГОРОДА БАКУ**

Э.К. Ализаде, С.А. Тарихазер

Институт Географии им. ак. Г. А. Алиева НАН Азербайджана,  
AZ1143, Азербайджан. г. Баку, ул. Г. Джавида, 115,  
e-mail: kerimov17@gmail.com

В статье анализируется развитие экзодинамических процессов в пределах г. Баку, а также исследуется влияние на них антропогенных факторов.

**Ключевые слова:** городская среда, экогеоморфологическая обстановка, экзодинамические процессы, антропогенная нагрузка.

В последние годы рост плотности населения и многоэтажные застройки на территориях крупных городов влекут за собой ряд негативных последствий, одним из которых является повышение риска возникновения катастроф в связи с развитием опасных экзодинамических процессов.

Город Баку является самым крупным городом не только Азербайджана, но и Каспийского побережья с чрезвычайно сложной экогеоморфологической обстановкой, обусловленной сочетанием природных и антропогенных факторов: сложного рельефа, сети промышленных, рекреационных и др. зон. Наиболее распространенными геолого-геоморфологическими процессами на территории города являются оползневые, эрозионные, сейсмические процессы, а также береговые процессы, вызванные результатом колебания уровня Каспийского моря и др. Цель данной статьи — детальное изучение всего комплекса экогеоморфологических процессов г. Баку.

### **Геолого-геоморфологические условия г. Баку**

Развитие Большого Баку десятилетиями велось без надлежащего учета совокупности геолого-геоморфологических условий территории, что привело к ухудшению экогеоморфологического состояния города. Сложившаяся ситуация требует комплексной оценки экогеоморфологической обстановки территории города для дальнейшего его развития и условий проживания городского населения. Поэтому данная статья предполагает изучение характеристик рельефа, влияющего на здоровье и комфортность проживания населения, что и определяет ее актуальность.

Исследуемая территория г. Баку расположена на Абшеронском полуострове и сложена в основном комплексом осадочных мезозой-

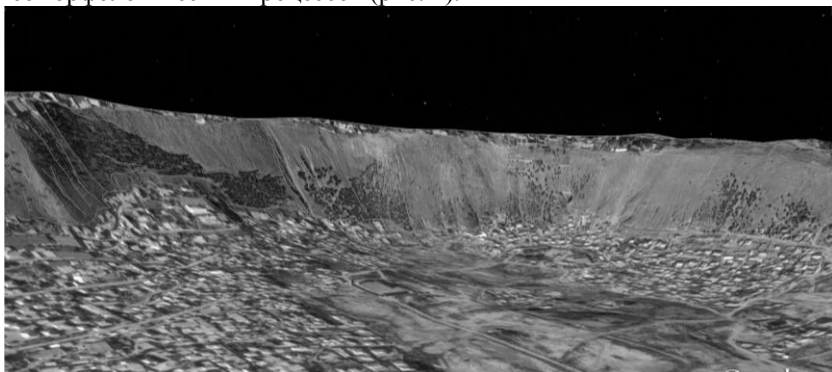
ских (верхний мел), неогеновых и четвертичных пород, общей мощностью около 5000–6000 м. Наиболее широкое распространение имеют отложения продуктивной толщи (средний плиоцен), литологически выраженные песками, песчаниками, алевритами и глинами и составляющие, по мощности, иногда более половины (до 3400 м) этого комплекса. Подстилающие продуктивную толщу породы нижнего плиоцена, миоцена, палеогена и верхнего мела достигают общей мощности в 2500–3000 м и обнажаются в ядрах антиклинальных складок в северо-западной части Абшеронского полуострова. Продуктивная толща покрывается отложениями верхнего плиоцена и постплиоцена, мощность которых достигает 1000–1500 м.

Геоморфологически г. Баку подразделяется на две части. Северная часть города наиболее расчленена и отмечается значительными колебаниями абсолютных отметок (до 340 м). Основные элементы рельефа — низкие антиклинальные возвышенности (свыше 100 м), ограничивающие с запада и с северо-востока обширную область понижения, занятую крупными озерами и солончаками Беюк–Шора и Ясамальской долиной. Антиклинальные и синклинальные складки, располагаясь кулисообразно, образуют ряд структурных зон верхнего этажа: 1) Гейтепинско–Бибиэйбатская (западно-абшеронская) антиклинальная зона начинается на северо-западе Гейтепинской антиклинальной складкой, где она ориентирована в общекавказском направлении. На юго-востоке она резко поворачивает к югу, объединяя меридионально расположенные Аташкя-Шабандагскую, Сулутепинскую и Бибиэйбатскую антиклинальные складки. Зона сложена породами конунской и сумгаитской свит на северо-западе и отложениями майкопа, диатомовой свиты, понта и продуктивной толщи на юго-востоке. 2) Насоснинско (Гаджи Зейналабдинская)–Бакинская (западно-абшеронская) синклинальная зона, выполненная отложениями палеогена, миоцена на севере, понта и продуктивной толщи в центральной части и агчагыла, абшерона, антропогена – в южной части, объединяет синклинальные депрессии: Насоснинскую (Гаджи Зейналабдинская). Джейранбатанскую, Чалаеринскую и Бакинскую. В целом эта зона является наложенной структурой, разобщающей поля развития палеогеновых и миоценовых отложений в пределах Гейтепинской группы складок (на западе) и Кечалдагской, Сарайнской и Новханинской антиклинальных складок (на востоке).

Южная половина города в структурном отношении соответствует Бакинской мульде, представляющей собой синклинальное плато, сложенное абшеронскими известняками и покрывающими их четвертичными отложениями, с типично обращённым рельефом. Централь-

ная часть плато плоско вогнута, а крылья приподняты и резко обрываются абразионными уступами с серией высоких и средних абразионно-аккумулятивных террас на западе — к Ясамальской долине, на востоке — к котловине озер у пос. Амираджаны и к межгорной котловине у пос. Гара-Чухур.

При застройке территории Большого Баку ведутся интенсивные работы по выравниванию поверхности, производится подрезка склонов, на строительных участках вырубается деревья, уничтожается травянистый покров и др., т.е. полностью изменяется рельеф. Под давлением массы сооружений и зданий приповерхностные слои грунта уплотняются, оседают и деформируются поверхности с образованием трещин. При строительстве линейных сооружений (автодорог, проведение газо- и водопроводов и др.) производится подрезка и выколаживание склонов и др., т.е. появляется новая среда для развития геолого-геоморфологических процессов (рис. 1).



**Рис. 1 Оползне-овражно-балочная сеть «Баиловского амфитеатра» г. Баку (фото 2015 г.)**



Одним из основных экзодинамических явлений в пределах города являются оползневые процессы. Геолого-геоморфологические и природно-климатические условия г. Баку (широкое развитие абшеронских известняков и глин, сезонная изменчивость погодных условий, дефицит лесонасаждений и др.) способствуют развитию в ее пределах оползневых процессов. Природные предпосылки оползней усугубляются тем, что территория г. Баку относится к регионам с напряженным и дифференцированным по площади техногенным воздействием на литогенную основу и рельеф, связанных с интенсивной застройкой высокоэтажных зданий, строительством и эксплуатацией транспортных магистралей, а так же перегрузкой грунтов от движущегося



**Рис. 2.** Оползень в Хатаинском районе г. Баку (фото — 3 марта 2012 г.)

транспорта. При любом строительстве и развитии инфраструктуры происходит вмешательство в геологическую структуру на глубину минимум до 20–30 м, что и приводит к негативным последствиям. Следовательно, оползневые процессы развиваются под влиянием двух групп факторов: природных и техногенных. Густая и глубоко врезанная долинно-балочная сеть в пределах г. Баку осложнена многочисленными оползневыми деформациями и оплывинами, локализующимися на крутых склонах оврагов и балок. В результате техногенных воздействий происходит изменение течения грунтовых вод, способствующее усилению выноса мелкозернистых частиц грунта и появление пустот, просадок в грунте. Примером могут служить Патамдарский, Баиловский, Ясамальский, Хатаинский (рис. 2) и др. оползни. Дерно-

вый покров на данных участках разорван зияющими трещинами, видны бугристость, обнаженные стенки срыва и др. Причиной их активизацией является нарушение правил градостроительства, большой уклон склонов, большая нагрузка от возведенных строений, подрезка склонов и др. Почти все оползни г. Баку по возрасту гипсометрически приурочены к древнекаспийским морским террасам, расположенным вдоль линий тектонических нарушений, а также к крутым прибрежным склонам.

На территории г. Баку широко развита овражно-балочная система, которая оказывает большое влияние на планировку, характер застройки, коммуникации и др. Административно-хозяйственное значение населенного пункта в дальнейшем определяло его укрупнение, сохранение тенденций развития и возможность целенаправленного реформирования рельефа. Населенные пункты сами по себе и эволюция их территорий во времени — один из факторов оврагообразования. Антропогенно-техногенными городские овраги можно назвать постольку, поскольку деятельность человека влияет на функционирование комплекса факторов, определяющих развитие овражной эрозии.

На интенсивность развития овражно-балочной эрозии в г. Баку большое влияние оказывают уклон и форма склонов, изменение высотных отметок рельефа, приводящее к реформированию овражно-балочных водосборов, перераспределение стока, связанное с возведением сооружений и прокладкой коммуникаций и др. Например, при расширении г. Баку, где расположение построек подстраивается под имеющуюся овражно-балочную сеть, возможна активизация овражной эрозии. Немалую опасность для активизации овражной эрозии представляет и автотранспорт, особенно тракторы, бульдозеры, грузовые и др.

В г. Баку выпадает небольшое количество атмосферных осадков — 150–250 мм/год, но все же физико-географические и геолого-геоморфологические особенности благоприятствуют развитию овражно-балочной сети. Эти условия характеризуются следующими особенностями: 1) широкое распространение рыхлых, легко размываемых песчано-глинистых пород; 2) интенсивное развитие процессов физического выветривания; 3) отсутствие сплошного растительного покрова. Кроме того, выпадение ливневых дождей, хоть и редких, глинистый характер отложений, способствующий формированию поверхностного стока, а также тектоническая активность района также влияют на развитие овражно-балочного расчленения. Кроме того, большую эрозионную работу выполняют грифоновые воды грязевых вулканов. Но наиболее расчлененными участками является Шабандагская гряда,

сложенная третичными рыхлыми песчано-глинистыми отложениями. Восточные склоны гряды сильно расчленены, чем западные, что связано различным уровнем местных базисов эрозии. Местный базис эрозии оврагов восточного склона Ясамальской долины расположен на 20 м ниже, чем базис эрозии оврагов западного склона. Значительные скорости роста оврагов зафиксированы в районе Ени Ясамал (рис. 3) и Локбатан при строительстве, прокладке дорог и трубопроводов. За последние 20–30 лет овраги выросли в длину до 50–70 м и более, в глубину 4–5 м.



**Рис. 3 Овражная эрозия в районе населенного пункта Ени-Ясамал г. Баку (фото — 10 ноября 2014 г.)**

Исходя из вышеизложенного следует, что, несмотря на скудное количество атмосферных осадков, в г. Баку эрозионные формы рельефа развиты довольно широко. Например, на западе Абшеронского полуострова глубина эрозионного вреза за четвертичный период достиг 250–280 м. В северное крыло Бакинского синклинального плато в верхнехазарскую морскую террасу врезан овраг, глубиной до 40–50 м.

Эоловая дефляция играет немалую роль в формировании современного рельефа г. Баку. Эоловая дефляция вместе с другими рельефообразующими процессами участвуют в формировании таких крупных форм рельефа как бессточные впадины. Например, в образовании

Ясамальской, Гобийской и др. долин, наряду с другими факторами, участвовали также и эоловая дефляция. Однако не следует придавать эоловой дефляции решающего и господствующего значения в формировании этих крупных форм рельефа. Под действием эоловой дефляции происходило лишь выколаживание террасированных склонов, вынос песчаного материала, слагающего некоторые террасированные ступени, и преобразования песчаных аккумулятивных форм. Местами, где обнажаются абшеронские известняки и песчаники продуктивной толщи, ветровая коррозия создает котлы и ниши выдувания, ячеистые и сотообразные формы выветривания и др. Летучие пески засоряют г. Баку, засыпают жилые дома, автомобильные и железные дороги, нефтепромысловые площадки. Они также производят большую коррозию в каменных и железных конструкциях различных сооружений. В результате неправильной эксплуатации песчаных и каменных карьеров они нередко становятся объектом развеивания песков. Например, пески Ясамальской долины возникли в результате разрушения отложений продуктивной толщи (86%) и пород абшеронского (12%) и ачкагыльского (2%) ярусов.

В условиях г. Баку, факторами, формирующими эоловые формы рельефа, являются: ветер (его скорость, направление), характер рельефа и его геологическое строение, наличие достаточного количества песков, их механический состав, глубина залегания грунтовых вод и разреженность растительного покрова. В г. Баку господствуют ветры двух направлений: северного и южного. В формировании эоловых форм главную роль играют ветры северных направлений. Они сильнее южных и повторяемость их в течение года больше, чем ветров других направлений. Кроме того, они отличаются большим постоянством скорости. Северные ветры (среднегодовая скорость которых достигает 10–12,2 м/сек) характерны для района Ясамальской долины. Южные ветры отличаются меньшей скоростью (среднегодовая скорость 6,5–7 м/сек). В рельефе образуются хорошо выраженные продольные (по отношению к направлению северных ветров) дюны. Их длина достигает 200–300 м, высота 3–8 м, ширина у основания 10–15 м. Интервалы между дюнами колеблются в пределах от 20 до 100 м. Характерной особенностью этих образований является уменьшение их размеров в направлении к западу, что свидетельствует о зависимости размера дюн от рельефа местности и количество песчаного материала. Это песчаные дюны в основном подвижные.

В южной части Ясамальской долины развиты бугристые пески и редко небольшие дюны, закрепленные растительностью. Во внутреннем строении более крупных бугров наблюдается слоистость, обусловленная различным механическим составом слагающих их песков. Высота бугров колеблется в пределах от 4 см до 2,5 м. Уклон наветренного склона бугров составляет 20–28°, а подветренного 8–15°. Бугры Ясамальского участка образованы за счет пылеватого и глинистого материала такыровидных солончаков, которые подвергаются выдуванию и переработке сильными северными ветрами. Несколько задернованных древних песчаных дюн имеется к югу от озера Беюк-Шор, где уступ Бакинского плато невысокий. Их ориентировка совпадает с простиранием Кирмакинской долины. Они имеют длину 20–30 м и сложены мелкозернистыми серыми песками.

Т.о. в г. Баку природные факторы играют определяющую роль в развитии опасных экзодинамических процессов. Антропогенные изменения влекут за собой коренную перестройку условий экогеоморфологической среды и стали доминировать в развитии опасных экзодинамических процессов. Мониторинговое исследование в пределах Большого Баку выявило, что оползневые процессы широко развиты на Патамдарте, Зых, Ясамале, Хатаинском районе и др., особенно в «Бакинском амфитеатре», которые приурочены к активным приповерхностным тектоническим разломам и мощным слоям глин. Овражно-балочное расчленение широко распространено в районах Бинагадинского увала, Ени Ясамала, Локбатана и др., на развитие которых влияние оказывают уклон и форма склонов, изменение высотных отметок рельефа, а также активное антропогенное вмешательство.

#### **MODERN ECOGEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF BAKU CITY**

E.K. Alizade, S.A. Tarikhaser

Institute of Geography named by acad. H.A. Aliyev of ANAS

AZ 1143, Azerbaijan, Baku, H. Javid str., 115

e-mail: [kerimov17@gmail.com](mailto:kerimov17@gmail.com)

In article the development of exodynamical processes within the limits of Baku is analyzed, and also influence on them of anthropogenous factors is investigated.

Key words: city environment, ecogeomorphological conditions, exodynamic processes, anthropogenous loading

## **ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Бузмаков С.А.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, e-mail: lep@psu.ru

Рассматриваются вопросы и проблемы изучения антропогенной трансформации природной среды с позиции экологии и природопользования.

Ключевые слова: экология и природопользование, природная среда, экосистема, антропогенная трансформация, экологическая проблема.

Управление взаимодействием общества и природы на основе познанных закономерностей антропогенной трансформации природной среды должно позволить предотвращать существенные отрицательные изменения, использовать благоприятные тренды для ведения хозяйственной деятельности, улучшения гигиенических условий жизни человека [2].

Окружающая среда состоит из взаимосвязанных подсистем: собственно природной среды, порожденной агротехникой среды — «второй природы», искусственной среды — «третьей природы».

Природная среда окружающая человека рассматривается как комплекс факторов естественного или природно-антропогенного происхождения (т. е. имеющие свойства самоподдержания без постоянных воздействий со стороны человека), прямо или косвенно, влияющие на отдельного человека или все человечество.

Квазиприродная среда — это трансформации природной среды, искусственно преобразованные людьми и характерно отсутствия самоподдержания (т. е. постепенно разрушающиеся без постоянного регулирования со стороны человека): пахотные и иные преобразованные человеком угодья; культурные ландшафты; грунтовые дороги; внешнее пространство населенных мест; зеленые насаждения. Все эти образования имеют природное происхождение, представляют собой измененную природную среду и не являются исключительно искусственными, не существующими в природе. Расширение территорий «второй природы» требует все больших усилий по ее поддержанию [11,12].

Существование человечества невозможно без взаимодействия между ним и окружающим живым, косным и биокосным веществами. Это взаимодействие, как и сама жизнь всех организмов, представляет

собой сложный биогеохимический процесс перераспределения, миграции и концентрации химических элементов. Организмы не только сами приспосабливаются к физической среде, но и своей совместной деятельностью приспосабливают окружающую геохимическую среду к своим экологическим нуждам. Сообщества организмов и окружающая их среда развиваются как единое целое. Геохимический состав среды Земли резко отличается от условий на других планетах Солнечной системы, указывает на то, что биота вместе со средой, образует сложную систему регуляции, поддерживающую условия, обеспечивающие жизнь.

К артеприродной среде относится весь искусственный мир, созданный человеком, не имеющий аналогов в естественной природе и без непрерывного обновления начинающий разрушаться. Это преобразованное человеком вещество не входящее в естественные геохимические циклы. К так называемой «третьей природе» можно отнести асфальт и бетон современных городов, внутреннее пространство мест жизни и работы, транспорта и предприятий сферы обслуживания; технологическое оборудование; транспортные объекты; мебель и другие вещи. Сейчас человека окружает артеприродная среда. Она может снижать отрицательное воздействие природной среды (улучшает микроклимат), а может и существенно ухудшать из-за загрязнения, деградации. Сравнение «природного оптимума» с квазиприродными и артеприродными параметрами позволяет определять направления регулирования окружающего человека среды.

Существует объективное противоречие: чем больше расширяется и благоустроеннее становится артеприродная среда, тем больше ресурсов требуется от природной среды и тем больше угроз того, что природная среда будет разрушена как система жизнеобеспечения.

Человек интенсивнее и экстенсивнее, чем другие организмы, пытается изменять физические, химические и биологические условия среды для удовлетворения своих разнообразных потребностей. Разрушается среда обитания растений, животных, грибов, физиологически необходимая для нашего существования, нарушаются геохимические круговороты веществ. Соответственно, стремясь всеми средствами снизить уровень загрязнения, человек должен также сохранять целостность биосферы и природной среды как системы жизнеобеспечения. Природная и измененные среды способны усиливать или ослаблять действие друг друга. Природный климатический дискомфорт может быть ослаблен лучшей организацией искусственной среды и социальным оптимумом [11,12].

Природопользование обычно понимается как использование природных ресурсов в процессе общественного производства в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества. П. включает: извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление или воспроизводство; использование и охрану природных условий среды жизни и сохранение (поддержание), воспроизводство (восстановление) и рациональное изменение экологического баланса. В настоящее время природопользование часто рассматривается как отрасль научных знаний о взаимодействии человека и природы. Выделяют реальное, как правило, нерациональное природопользование — система деятельности, не обеспечивающая сохранения природно-ресурсного потенциала. Как теоретическое, но направленное на внедрение в хозяйственную деятельность, научно обоснованное, разрабатывается рациональное природопользование — система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей [11,12].

Происходит истощение природных ресурсов, вызванное несоответствием между изъятиями природного ресурса и нормами, обеспечивающими устойчивость окружающей среды и жизни на Земле. Имеется в виду не только прямое изъятие, но и косвенное: например, снижение плодородия почвы за счет эрозии и загрязнения, вызванных хозяйственной деятельностью. Затраты на добычу, обогащение и переработку природного ресурса превышают получаемый экономический эффект, что делает использование ресурса нерентабельным.

Окружающую среду можно рассматривать и как систему абиотической, биотической и биокосной сред.

Среда абиотическая — все силы и явления природы, происхождение которых прямо не связано с жизнедеятельностью ныне живущих организмов (включая человека). Среда биотическая — силы и явления природы, обязанные своим происхождением жизнедеятельности ныне живущих организмов. Среда биокосная — силы и явления природы, обязанные своим происхождением жизнедеятельности ранее живших организмов и косному веществу, измененному этими организмами. В биокосной среде для косного и живого вещества характерны взаимопроникновение и взаимообусловленность, вместе они составляют единое целое.

Среда жизни человека — совокупность природной среды, квазиприродной, артеприродной среды (среды населенных мест и внутриквартирной среды), социально-экономической среды, т. е. комплекс



природных, природно-антропогенных, антропогенных и социально-экономических факторов, воздействующих на человека.

Подходы и методы изучения трансформации природной среды, несомненно, играют ключевую роль в выявлении закономерностей глобального, регионального и локального характера.

Сохранение природной среды через создание сетей особо охраняемых природных территорий сегодня представляет теоретический и практический интерес для субъектов РФ и муниципальных районов [5,8-10,14].

Проблемы городской среды крупных индустриальных агломераций с выбором приоритетов между экономическим, экологическим и социальным аспектом практически всегда оканчивается принятием решения по развитию за счет деградации природной среды[9,13].

На данный момент в науке и практике существуют различные способы очистки атмосферного воздуха от загрязняющих веществ. Их применение зависит от конкретных ситуаций. На практике применяются промышленная и санитарная способы очистки, которые заключаются в очистке газов с последующим применением или утилизацией полученных веществ [7].

Геоэкологический способ очистки атмосферного воздуха от загрязнений заключается в использовании способности экосистем и их отдельных компонентов к аккумуляции и деградации загрязняющих веществ, их миграции в конкретных условиях окружающей среды (микrokлиматических, почвенных, рельефа и др.).

В качестве фундамента для решения проблем сельского хозяйственной жизнедеятельности представляется разработка вопросов оптимального сочетания сохранения, восстановления и использования природной среды. Энергия, сукцессии местных экосистем выступают как неисчерпаемые и возобновимые ресурсы для благоприятной аграрной среды.

Изучение техногенной трансформация природной среды под влиянием промышленности наиболее обеспечено прикладными научными исследованиями. Здесь развиваются подходы, основанные на изучении экосистем, ландшафтах, природно-техногенных процессов, природно-технических систем. Актуальным становится развитие теории устойчивого ресурсопользования путем формирования оптимального сочетания квазиприродной и природной среды [3,4,6,7].

Антропогенная трансформация наземных экосистем как изменение биотопических условий, реакция биоты (автотрофы, гетеротрофы и сапротрофы) малоизучена, что не позволяет решать важные хозяйственные задачи оптимальным образом.

Антропогенная трансформация природной среды – последовательная и цикличная смена состояний экосистемы деградиционного и восстановительного направления, обратимого (зонального) и необратимого (азонального) характера, возникающая в результате взаимодействия загрязнителей, биотопа и биотических компонентов, обусловленная постоянным и/или периодическим воздействием антропогенных факторов.

Изучение закономерностей антропогенной трансформации природной среды, развитие подходов и принципов целесообразно как с теоретической, так и практической точки зрения.

### ***Библиографический список***

1. Алексеев В.А., Бузмаков С.А., Панин М.С. Геохимия окружающей среды. Перм. гос. нац. иссл. ун-т. Пермь, 2013. 359с.

2. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды// Географический вестник. 2012. №4 (23). Пермь. С.46-50.

3. Бузмаков С.А. Техногенная трансформация природной среды под воздействием нефтяной промышленности // Геоэкологические проблемы Приуралья: мат. междунар. летней школы-семинара (1-12 августа 2012). научн. ред. С.А.Бузмаков. Перм. гос.нац.исслед.ун-т. Пермь, 2012. С. 207-222.

4. Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Кувшинская Л.В. Почвенно-геохимические особенности территории месторождения железных руд// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. №2, С.36-38. 2013

5. Бузмаков С.А. Андреев Д.Н., Воронов Г.А. Роль ООПТ «Черняевский лес» в г. Перми// Географический вестник. 2013 № 1(24), С.87-95. 2013

6. 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.

7. Бузмаков С.А., Назаров А.В., Санников П.Ю. Изменения растительности под влиянием горнодобывающей промышленности// Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №5. С. 261-263.

8. Бузмаков С.А., Санников П.Ю. Перспективы создания особо охраняемых природных территорий г.Перми// Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. 2012. №3. С. 14-22.

9. Бузмаков С.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Зайцев А.А., Санников П.Ю., Шумихин С.А. Особо охраняемые природные территории г.Перми: монография/ Бузмаков С.А. и

др.; под ред. С.А.Бузмакова и Г.А. Воронова; Перм.гос. ун-т. Пермь. 2012. 204с.

10. Зайцев А.А., Воронов Г.А., Бузмаков С.А. Характеристика состояния особо охраняемых природных территорий Пермского края// Russian Journal of Earth science. М. 2012. №12. С.139-146.

11. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990, 637с.

12. Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия Молодая. 1994. 367с.

13. Busmakov S.A. Ökosystemtransformation unter anthropogenem Einfluss// Ökologische Sicherung von Altdeponien und Altablagerungen durch Aufforstung. IASP an der Humboldt-Universität zu Berlin. Berlin. 2009. P.14-16.

14. Buzmakov S.A., Sannikov P.Yu. Landscape and biological diversity of protected areas network in Perm Krai// Advances in Environmental Biology, 8(13) August 2014, Pages: 473-479.

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENOUS TRANSFORMATION OF ENVIRONMENT

S.A.Buzmakov

Perm State University, e-mail: lep@psu.ru

Questions and problems of studying of anthropogenous transformation of environment from a position of ecology and environmental management are considered.

Keywords: ecology and environmental management, environment, ecosystem, anthropogenous transformation, environmental problem.

УДК 504.064.2

**РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ  
ПЕРМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

А.Г. Вертгейм, Е.Д. Данихин, С.В. Мальцев, С.Б. Холостов,  
Н.Г. Шихов

Краевое государственное учреждение «Аналитический центр»  
614990, г. Пермь, ул. Попова, 11, оф. 231,  
e-mail: [analitcentr@mail.ru](mailto:analitcentr@mail.ru)

Работа посвящена итогам радиологического обследования Пермского муниципального района, выполненного в 2014 г. Результаты пешеходной и автомобильной гамма-съемки представлены в виде ГИС-слоя.

Ключевые слова: радиологическое обследование, Пермский муниципальный район, гамма-съемка.

---

© Вертгейм А.Г., Данихин Е.Д., Мальцев С.В., Холостов С.Б., Шихов Н.Г., 2015

Территория Пермского края подвержена техногенному воздействию, связанному с мирным использованием ядерных технологий. Радионуклиды из зон воздействия способны мигрировать в природные среды (поверхностные, подземные воды, почву), что может привести к вторичному радиационному загрязнению. Кроме мониторинга состояния объектов ядерных технологий, необходимым условием оценки возможного воздействия радионуклидов на биоту и человека является проведение работ по радиологической паспортизации территорий Пермского края. Эти исследования поведутся в 2004 года силами государственного учреждения «Аналитический центр», имеющего в своем составе аккредитованную радиологическую лабораторию.

Работы финансируются Правительством Пермского края в рамках государственной программы Пермского края «Воспроизводство и использование природных ресурсов на 2014-2016 гг.».

Под термином радиологическое обследование подразумевают определение уровней ионизирующих излучений и разделение территории по неповторимым, вызванным исключительно местными причинами, территориальными особенностям. Применительно к радиоэкологии - это наличие факторов определяющих повышенный уровень внешнего и внутреннего облучения населения, проживающего или ведущего производственную деятельность на данной территории, в сравнении с более обширным территориальным образованием. При этом учитывается влияние как природных, так и техногенных источников ионизирующего излучения.

Основными задачами радиоэкологического обследования территорий являются:

- оценка естественного (природного) и техногенного фона гамма-излучения с целью получения исходного фактического материала для проведения наземных детализационных работ и принятия решений;

- выявление, оконтуривание и детализация локальных и площадных участков радиоактивного загрязнения.

Информация о радиологических обследованиях территорий Пермского края достаточно скудна. Наиболее структурированные данные представлены в отчете НИР, подготовленном В.И. Галкиным, Б.А. Бачуриным, Е.В. Вороновым, А.И. Савич, Т.П. Собакиной [2]. В нем обобщены и систематизированы материалы по гамма-каротажу скважин, сведения о содержаниях урана в зонах активного водообмена, материалы аэрогамма-съемки и сведения по полигенному урановому оруднению на территориях Пермской области. В указанном отчете приведены ссылки на работы, содержащие исходные данные по терри-

тории Пермского района [3-5].

Визуализация и пространственный анализ данных по радиационной обстановке, уровню поверхностного загрязнения грунта радионуклидами и удельной активности радионуклидов выполнены средствами ArcView GIS 3.2. Созданный в формате муниципальной геоинформационной системы ГИС-проект «Радиационная обстановка на территории Пермского муниципального района» включает в себя векторные данные топоосновы, и созданные по результатам полевых исследований радиационной обстановки точечные тематические слои:

- маршрутная сеть автогамма-съемок (величина МАЭД, поверхностное загрязнение грунта радионуклидами, удельная активность радионуклидов);

- результат пешеходных гамма-съемок на территории образовательных учреждений района (величина МАЭД);

- результат радиологического анализа проб почвы, отобранных в районе свалок (удельная активность естественных радионуклидов в пробах почвы);

- результат определения МЭРОА радона в подвальных и малопрветриваемых помещениях образовательных учреждений района (величина МЭРОА).

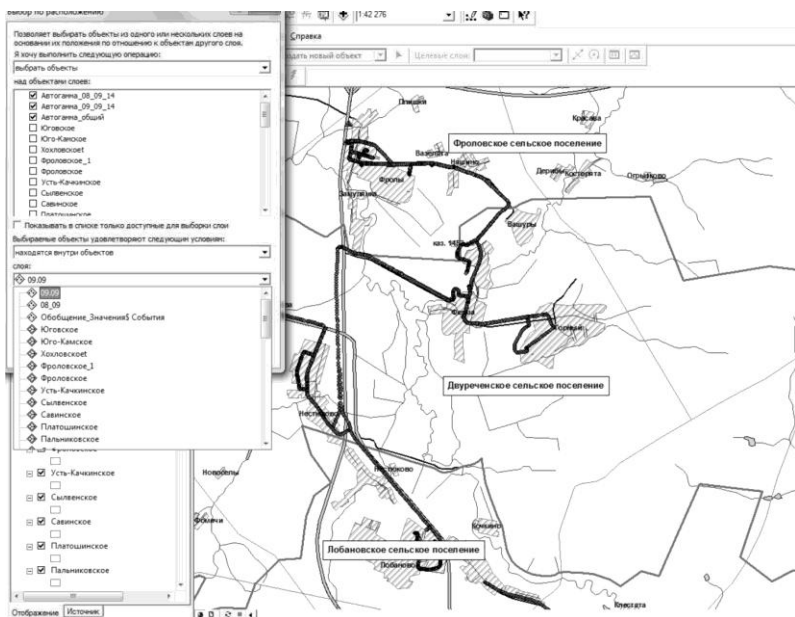
Атрибутивные таблицы вышеуказанных слоев, кроме абсолютных значений измеряемых данных и координат точек измерения, содержат сведения о дате и времени измерений, погрешности измерений в каждой точке, и соотношении измеренной величины с естественным радиационным фоном. Обработанные исходные данные были нанесены на топооснову проекта ArcGis в виде тем событий («данные XY»). При нанесении использована система координат «GCS\_Pulkovo\_1942».

Получившийся выходной рабочий файл подготовленный к последующему слиянию в единую маршрутную сеть, содержит три листа (контрольный, лист данных, и лист статистики маршрута). Всего обработано 56 маршрутных файлов. Количество точек одного маршрута колеблется в пределах от 500 до 3000 шт. По всей маршрутной сети было выполнено 58 778 измерений.

Полученный в результате слияния обобщенный файл был нанесен на топооснову Пермского муниципального района. В качестве топоосновы ГИС-проекта была использована цифровая карта Пермского района, масштаба 1:100000 открытого пользования в формате шейп-файлов (\*.shp), предоставленная ОАО «Уралаэрогеодезия».

Из полученного тематического слоя последовательно произведены выборки по обследованным поселениям. В качестве примера на рисунке 1 приведен слой по Друренскому сельскому поселению.

Полученные обобщенные данные числа измерений, средней и максимальной величины МАЭД, удельной активности радионуклидов и величины поверхностного загрязнения грунта радионуклидами приведены в таблице.



Слой по Двуреченскому сельскому поселению

**Значения МАЭД и удельной активности и поверхностного загрязнения грунта радионуклидами по поселениям Пермского муниципального района**

Поселение	Дата обследования	Число измерений	МАЭД (мкЗв/час)		Средние значения удельной активности радионуклидов			
			макс.	средн.	Cs <sup>137</sup> Бк/м <sup>2</sup>	Ra <sup>226</sup> Бк/к <sup>2</sup>	Th <sup>232</sup> Бк/к <sup>2</sup>	K <sup>40</sup> Бк/к <sup>2</sup>
Юговское	16.09.2014	2088	0,10	0,05	1710	9,56	14,5 5	363
Юго-Камское	11.09.2014	11846	0,07	0,05	1491	5,70	4,53	303
Хохловское	09.09.2014	745	0,16	0,10	1413	13,6 8	6,54	258
Фроловское	15.09.2014; 25.09.2014; 24.09.2014	2631	0,05	0,04	1562	6,46	4,06	295
Усть-Качкинское	10.09.2014	3528	0,15	0,07	1042	2,51	3,09	278
Сылвенское	22.09.2014	2351	0,06	0,04	1766	7,44	4,64	290
Савинское	10.09.2014; 19.09.2014; 24.09.2014; 08.09.2014	3565	0,16	0,04	1451	5,74	4,32	314
Платошинское	23.09.2014; 25.09.2014; 29.09.2014	3770	0,08	0,05	1871	9,04	6,55	337
Пальниковское	18.09.2014; 29.09.2014	4813	0,09	0,03	1744	6,18	6,38	211
Лобановское	15.09.2014; 16.09.2014; 24.09.2014	3952	0,06	0,04	1535	6,06	4,55	307
Култаевское	10.09.2014	4748	0,16	0,06	1165	3,68	4,21	289
Кукуштанское	23.09.2014; 29.09.2014	3922	0,07	0,04	1670	7,37	4,39	280
Кондратовское	08.09.2014	140	0,16	0,10				
Заболотовское	10.09.2014	1655	0,13	0,07	1162	3,47	3,36	294
Двуреченское	15.09.2014; 16.09.2014	1912	0,06	0,04	1112	3,63	1,89	391
Гамовское	19.09.2014	2598	0,06	0,04	1663	6,99	5,74	314
Бершетское	18.09.2014	1943	0,06	0,04	1550	5,13	5,67	292

**Библиографический список**

1. Отчет о НИР Пермский государственный технический университет «Радиологическое районирование территории Пермской об-

ласти и зон крупных градопромышленных агломераций с целью выявления и оконтуривания радоноопасных площадей и участков». Пермь, 1997.

2. Бобров Е.А., Оскотский А.М., Трапезников Л.И., Шумилин А.И. Объяснительная записка к гидрогеологической карте Урала, масштаба 16200 000, лист О-40-XXI, ПГРТ Гидропартия, Пермь, 1965г.

3. Михайлов Г.К. Объяснительная записка к гидрогеологической карте Урала, масштаба 16200 000, лист О-40-XXI, Уральская гидрогеологическая партия, Свердловск, 1965г.

4. Мошковский В.И., Катаев А.М. Отчет по результатам гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000 листов О-40-XX за период 1968-1970 гг. Пермский геологоразведочный трест, Пермь, 1970г.

RADIOLOGICAL SURVEY OF THE TERRITORY OF PERM MUNICIPAL AREA  
A.G. Wertgeim, E.D. Danihin, S.V. Maltsev, S.B. Holostov, N.G. Shikhov  
Regional State institution "Analytical center"  
614990, Perm, 11, Popova St., of. 231, e-mail: analitcentr@mail.ru

This work is devoted to the radiological examination of Perm municipal area in year 2014. Results of pedestrian and automotive gamma survey are presented in the form of GIS layer.

Keywords: radiation environment, gamma survey, specific activity, radionuclides, radon.

УДК 504.3.054

## **ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ Г. УФЫ)**

Т.А. Воробьева, С.А. Пешкова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

119991, г. Москва, Ленинские горы, 1,

e-mail: [peshkovasv@mail.ru](mailto:peshkovasv@mail.ru), [tvorobyova@yandex.ru](mailto:tvorobyova@yandex.ru)

В настоящее время проблема экологии городской среды является одной из самых важных и актуальных, решение которой должно занимать первостепенное положение при проектировании и планировании развития населенных пунктов. Экологическая ситуация в городе определяется состоянием различных компонентов окружающей среды: атмосферного воздуха, водной среды, почвенного покрова, растительного и животного мира. Все крайне важно при формировании условий проживания человека, но именно состояние атмосферного воздуха оказывает значительное влияние на здоровье человека. В статье рассмотрены результаты динамики состояния атмосферного воздуха г. Уфы за одиннадцатилетний период (2003-2013 гг.).

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, концентрации загрязняющих веществ, экологический каркас, источники загрязнения воздуха, потенциал загрязнения атмосферы, комплексный индекс загрязнения атмосферы.



**Введение.** Одно из важнейших требований, предъявляемых к развитию города, является создание благоприятной экологической ситуации в городе [1]. В связи с этим важно не только правильно спланировать расположение городских застроек с учетом метеорологических условий и ландшафтных особенностей, но и регулярно проводить мониторинг атмосферного воздуха и оценку его состояния для своевременного предотвращения загрязнения природной среды.

Уфа – крупный административный, промышленный, культурный и научный центр Российской Федерации, столица Республики Башкортостан (численность населения 1096702 чел.). Уфа находится в северной лесостепной подзоне. Климат умеренно континентальный [6]. Отличительными особенностями климатических и метеорологических условий г. Уфы являются преобладающее южное направление ветра, небольшое количество дней со штилем, достаточно большое среднегодовое количество осадков. Климатический потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) составляет 2-3, таким образом, территория города Уфа относится к зоне умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

**Постановка задачи.** Основными источниками загрязнения воздушного бассейна в городе являются предприятия нефтегазовой отрасли, теплоэнергетического комплекса, а также городской автотранспорт. Соотношение выбросов от стационарных и мобильных источников загрязнения примерно одинаково (около 50%), однако эмиссии от предприятий нефтегазового комплекса оказывают большее влияние на загрязнение атмосферы в силу своей токсичности (бенз(а)пирен, формальдегид) и наиболее опасны для здоровья человека [4].

Цель работы состояла в оценке состояния атмосферного воздуха города Уфа за одиннадцатилетний период с использованием данных мониторинга атмосферного воздуха, а также моделирования загрязнения атмосферы с применением современных геоинформационных технологий.

**Методы и материалы исследования.** Изучение загрязнения атмосферного воздуха оксидом и диоксидом азота, диоксидом углерода, формальдегидом и бенз(а)пиреном проводилось на основе статистических данных с пунктов мониторинга атмосферного воздуха на территории г. Уфы за период 2003–2013 гг.

Наблюдения проводятся на 9 стационарных станциях государственной наблюдательной сети за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является центр мониторинга загрязнения окружающей среды гидрометеорологической службы государственное уч-

реждение «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГУ «Башкирское УГМС»). Станции подразделяются на три «городские фоновые» в жилых районах, две «промышленные» вблизи предприятий и три «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта. Это деление является условным, так как застройка города и размещение предприятий не позволяют сделать четкого разделения районов. Одна станция расположена на территории метеостанции и является фоновой региональной.

Для получения наиболее объективной информации о функциональном зонировании территории города Уфа, а также о качестве экологического каркаса было проведено дешифрирование космических снимков сверхвысокого пространственного разрешения спутника GeoEye и составлена одноименная карта, с целью выявления территориальной структуры и особенностей размещения участков города разного функционального назначения.

**Обсуждение результатов.** При застройке города учитывались основные метеорологические условия: промышленная зона расположена в северной части города, что сводит к минимуму распространение загрязняющих веществ при преобладающих ветрах южного и юго-западного направления. Отдельные промышленные объекты размещены в историческом и деловом центре, однако согласно новому генеральному плану они будут перемещены в северную часть города.

Большая часть земель, включенных в территорию города, не застроена и частично используется в качестве сельскохозяйственных угодий (28,2%) или является пустырями (неудобьями). Из освоенных территорий наибольшие площади занимают жилая застройка (32,0%) и зеленые насаждения (29,0%). Земли, занятые производственными объектами, занимают сравнительно небольшую территорию (5,6%). Остальная часть города представлена общественно-деловой застройкой – 4,5%; землями под инженерной и транспортной инфраструктурами – 0,7%.

Город Уфа – самый зелёный город-миллионер России, на одного жителя приходится 202 м<sup>2</sup> зелёных насаждений [5]. Тем не менее, отмечается недостаточное количество благоустроенных и доступных населению города озелененных территорий, низкий уровень качества зеленых насаждений, несмотря на значительные площади лесных массивов на правобережных склонах и поймах рек Белой и Уфы, недостаточно проводится озеленение дворовых площадок, особенно на окраинах города. Кроме того, основные водные артерии (реки Белая и Уфа) имеют 4 класс загрязнения. Необходимо увеличение зеленых насажде-

ний, а также очищение поверхностных вод – транспортных коридоров экологического каркаса города Уфа.

На основании анализа данных с пунктов мониторинга атмосферного воздуха в г. Уфе за период с 2003 по 2013 гг. были выявлены основные загрязняющие вещества: бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, оксид и диоксид азот) [3;4]. Комплексный индекс загрязнения атмосферы имеет высокие значения за одиннадцатилетний период (от 14 до 8), в основном из-за повышенного содержания бенз(а)пирена и формальдегида, концентрации которых превышают ПДК в 2-3 раза (рис. 1).



Комплексный индекс загрязнения атмосферы г. Уфы

Для одной группы веществ (бенз(а)пирен, взвешенные вещества и оксид углерода) характерно снижение концентрации за одиннадцатилетний период. Это связано с внедрением современных очистных сооружений на промышленных предприятиях, с увеличением улова и утилизации загрязняющих веществ. У другой группы веществ (формальдегид, оксид и диоксид азота) не наблюдается определенной тенденции, их концентрации то увеличиваются, то снижаются. Основные источники выбросов: предприятия нефтехимии, лесоперерабатывающей промышленности, котельные и ТЭЦ.

Применение геоинформационных технологий позволило составить серию карт содержания загрязняющих веществ в атмосфере (оксид углерода, диоксид азота, формальдегид, бенз(а)пирен и взвешенные вещества) с помощью интерполяционного метода Кригинг, а так-

же синтетическую карту оценки экологического состояния атмосферного воздуха методом Оверлей в программном пакете ArcGIS.

В северной промышленной части города наибольшее значение концентраций было выявлено для следующих веществ: бенз(а)пирен, формальдегид и диоксид азота. Высокое содержание обусловлено наличием большого количества промышленных предприятий, в том числе трех НПЗ и крупных предприятий машиностроения. В южной части города отмечены значительные концентрации бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных веществ. Причиной является наличие предприятий нефтехимии, а также высокой плотностью одноэтажных домов коттеджного и дачного типов, где в больших количествах сжигается древесина для отопления жилищ, что является источником попадания в атмосферу упомянутых взвешенных веществ и бенз(а)пирена.

На территории города выделены пять зон экологического состояния: благоприятное, удовлетворительное, неблагоприятное, напряженное и критическое. Наиболее загрязненными участками города являются северный район, территория на границе жилой застройки и промышленных предприятий нефтегазового и теплоэнергетического комплекса, а также на пересечении основных автомагистралей.

**Выводы.** Уфа характеризуется высокими темпами роста и развития, что обуславливает необходимость создания благоприятной экологической ситуации для улучшения здоровья населения и повышения качества его жизни.

В результате исследования в городе выделены пять зон с различным состоянием атмосферного воздуха. В генеральном плане, созданном с целью устойчивого развития Уфы, отведена значительная роль экологическому фактору, которая состоит в значительном увеличении площади зеленых насаждений по всему городу, снижении нагрузок на транспортную сеть, путем создания магистральных транспортных осей на выезде из города и строительством многоуровневых развязок, переносе опасных предприятий за пределы центральной зоны города, установке современных очистных сооружений [7].

Для улучшения качества жизни людей в городе, помимо прочих условий, запланировано создание экологического каркаса, который сможет выполнять функции по очищению воздуха, охране водных объектов города, создать благоприятный микроклимат в городе, а также выполнять роль рекреационной базы для горожан.

### **Библиографический список**

1. *Безуглая Э.Ю.* Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 200с.
2. *ВоробьеваТ.А.,ПоливановВ.С.,ПоляковМ.М* .Муниципальные ГИС:информационное обеспечение экологического контроля. /подредк.т.н.М.М.Полякова.-Вологда:Вологодский научно-координационный центр ЦЭМИ РАН, 2006.-250с.
3. Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ГУ «Башкирское УГМС» за 2003 год // ГУ «Башкирское УГМС». Уфа, 2004. – 64 с.
4. Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ГУ «Башкирское УГМС» за 2013 год// ГУ «Башкирское УГМС». Уфа, 2014. – 69 с.
5. Информационный портал «Экологический центр Экосистема» URL: <http://www.ecosystema.ru/08nature/soil/036.htm> (дата обращения 09.03.2015);
6. Официальный сайт Администрации городского округа город Уфа республики Башкортостан URL: <http://www.ufacity.info/> (дата обращения 26.04.2015);
7. Официальный сайт Главного управления архитектуры и градостроительства Администрации городского округа город Уфа Республики Башкортостан (Главархитектура) URL: <http://www.gorodufa.ru/>(дата обращения 20.04.2015);

#### **CONDITION OF THE ATMOSPHERIC AIR IN CITY UFA IN A CHANGING URBAN ENVIRONMENT**

T.A. Vorobyova, S.A.Peshkova  
LomonosovMoscowStateUniversity  
119991, Moscow, street Leninskie gory, 1,  
e-mail: [peshkovasv@mail.ru](mailto:peshkovasv@mail.ru), [tvorobyova@yandex.ru](mailto:tvorobyova@yandex.ru)

Currently, ecological problem of the urban environment is one of the most important and urgent, the solution of which should take priority position in the design and planning of developmenthuman settlements. Ecological situation in the city is determined by the state of various components of the environment: air, water environment, soil, flora and fauna. All of which are very important in formation of living conditions, but namely air quality has a significant impact on human health. The article analyzes the changes in atmospheric air of Ufa for eleven year period (2003-2013).

Key words: air pollution, pollutant concentrations, ecological framework, the sources of air pollution, the potential for air pollution, integrated air pollution index.

## **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Г.А. Воронов

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

В статье приведены некоторые проблемы природопользования и охраны природы в Пермском крае.

Ключевые слова: природопользование, охрана природы, Пермский край.

Природа Пермского края весьма разнообразна. Достаточно напомнить, что на этой территории представлены четыре природных подзоны на равнине и 3 провинции в горной части края. Необычно богаты полезные ископаемые. В связи с этим проблемы, возникающие в ходе природопользования весьма многочисленны. Можно отметить, что они достаточно типичны для Российской Федерации. В значительной мере они зависят от общей ситуации в стране, хотя есть и региональная специфика.

Удобнее рассмотреть современную картину в соответствии с основными типами хозяйственной деятельности (природопользования).

### **1. Недропользование**

В ходе добычи разных видов полезных ископаемых коренным образом преобразуются коренные ландшафты. Возникают карьеры, площади дражных разработок, значительные участки занимают отвалы, терриконы и т.п. При шахтной добыче солей возникают провалы, что приводит к закладке пустот в выработанных горизонтах, необходимости разработки мер ликвидации последствий техногенных карстовых явлений. Необходимы также рекультивационные мероприятия, утилизация большого количества отходов.

При добыче полезных ископаемых происходит мощное загрязнение вод, почв и воздуха. По характеру загрязнений можно выделить нефть, газ, гипсосодержащие минералы. Приуроченность различных загрязнений позволяет выделить районы нефте -, соле -, гипсо -, уже загрязнений и т.п. Есть также территории с повышенным радиационным фоном (результат мирных ядерных взрывов).

### **2. Водопользование**

Прежде всего, следует отметить, что забор воды для хозяйственных и бытовых нужд далеко не всегда скрупулезно подсчитан, осо-

бенно, часто ошибки в учетах допускаются в бассейнах малых рек. При сбросе отработанных вод, почти две трети их вообще не подвергаются очистке.

В результате при богатстве водными ресурсами, большая часть из них не пригодна к использованию в естественном состоянии. Часть загрязняющих веществ поступает в край с водами рек, текущих из Свердловской области (например, шестивалентный хром), часть имеет естественные превышения по ряду элементов (железо, марганец и т.п.), существенны многочисленные загрязнения от недропользования (нефть, соли, кислые шахтные воды). Свою лепту в загрязнение вносят стоки животноводческих комплексов (свино - и птицекомплексы), стоки из населенных пунктов, сбросы вод промышленных предприятий.

Значительно слабее, чем химические загрязнения, изучен подогрев воды в ходе работы Добрянской ГРЭС.

### **3. Транспорт**

При строительстве дорог, трубопроводов отчуждаются, и преобразуются существенные территории. Транспорт вносит также солидный вклад в загрязнение среды.

Аварийные разливы нефти выводят из оборота значительные по площади участки. При этом земля в течение десятилетий «переваривает» полученные углеводороды. Многим памятен сход с рельсов 18 цистерн с нефтепродуктами в районе университетского учлсехоза «Предуралье». Прошло много лет, но река Сылва до сих пор не «оправилась» от этой аварии. Быстрыми темпами растет загрязнение атмосферы автомобильным транспортом.

### **4. Землепользование**

В настоящее время особенно бросаются в глаза следующие проблемы:

- а) забрасывание земель и их зарастание кустарниками и древесной порослью;
- б) необоснованная смена статуса земельных угодий (отводы земли под застройку, добычу полезных ископаемых и т.п.);
- в) отсутствие средств у многих землепользователей на известкование и химические удобрения;
- г) размещение твердых бытовых и промышленных отходов;

### **5. Использование ресурсов животного мира**

Пожалуй, наиболее значимым в этом отношении являются слабые знания видового состава позвоночных животных (знаний беспозвоночных животных по большинству групп просто нет). Нормируется отстрел и, соответственно, проводятся учеты по 7 – 8 видам охотничьих зверей. В то же время в крае обитает 62 вида млекопитающих, 287

видов птиц, 7 видов рептилий, 10 видов амфибий, 43 вида рыб, 1 вид круглоротых. Раньше осуществляли мониторинг по ряду видов животных не только охотничьи организации, но и санитарно-эпидемиологические станции. В связи с реформистскими преобразованиями (с изменением задач, сокращением штатной численности сотрудников) говорить о полноценном мониторинге животного мира сейчас весьма затруднительно. Наверное, ныне только в наших государственных заповедниках такие работы проводятся.

#### **6. Охрана биоразнообразия**

К началу 90-х годов 20 века была создана сеть особо охраняемых природных территорий, на которых сохранились местообитания подавляющего числа видов растений и животных края. К сожалению, в последние 25 лет число ООПТ сократилось (с 540 до 270). Почти в полтора раза меньше видов осталось в числе редких и исчезающих организмов (достаточно сравнить списки видов «Красной книги Среднего Урала» (1996) и «Красной книги Пермского края» (2008). Если в начале 90-х годов 20 века Пермская область (ныне край) была образцом для подражания, то ныне мы констатируем весьма грустную картину. По числу ООПТ, например, мы почти в 4 раза уступаем Свердловской области, а по числу краснокнижников у нас в два раза меньше, чем в Тверской области, площадь которой вдвое меньше чем Пермский край.

#### **7. Лесопользование**

Рубки в прошлом привели к формированию вторичных древостоев. Нарушены природная и возрастная структура лесов. До трети древесины, которая вывозится из края, результат браконьерских рубок.

#### **8. Проблемы урбоприродопользования**

Наиболее острыми, на наш взгляд, можно считать состояние зеленых зон и внутригородского озеленения. Приведем два примера. Площадь зеленых зон вокруг городов Пермской области далека от нормативов. Всего не хватает примерно 1,5 миллиона гектаров. Так, вокруг Перми вместо нормативных 340-345 м<sup>2</sup>, на каждого жителя приходится 140-145 м<sup>2</sup>. В самом городе Перми вместо 19-20 м<sup>2</sup> внутригородских зеленых насаждений, на каждого жителя приходится лишь 6,7 м<sup>2</sup>. Ситуация усугубляется постоянными сменами границ и функционального назначения различных территорий. При этом смысл таких изменений часто не ясен, а результаты приводят к негативным последствиям (например, изменение статуса территории ипподрома: раньше территория использовалась только под ипподром, теперь – для строительства торгового центра; еще более наглядно – снятие статуса



ООПТ с 2 квартала Черняевского леса, не оправданное ни экономически, ни экологически, ни юридически).

Серди многих городских проблем в последнее время много внимания уделяется «бесхозным животным». Похоже, что решение проблемы вне возможности городских и региональных властей.

\* \* \*

В небольшой статье невозможно описать все проблемы Пермского края, решение которых позволило бы рационализировать природопользование и способствовать гармонизации отношений человека и среды.

Для того чтобы понять, почему в крае ситуация, мягко говоря, далека от идеальной, достаточно оценить положение с позиции наличия условий для устойчивого развития (экоразвития). Ограничимся лишь некоторыми наиболее важных из них. Отметим, что перечень условий для экоразвития, часть из которых мы ниже упомянем, содержится в прекрасной книге Т.А. Акимовой и В.В. Хаскина «Основы экоразвития», М., 1994. Разумеется, в настоящей работе мы анализируем ситуацию только с региональных позиций (оцениваем их применительно к Пермскому краю). Условия для реализации устойчивого развития (экоразвития):

1. Наличие единой государственной политики, подкрепленной системой законов, подзаконных актов, долгосрочной стратегической программой. Единая политика в крае отсутствует, соответствующая программа отсутствует с 2006 года. Существует несколько программ (подпрограмм), слабо связанных между собой, за реализацию которых отвечают разные ведомства.

2. Наличие глубоко проработанного законодательства в области природопользования и охраны природы. Отсутствуют региональные законы по ряду компонентов природной среды (об охоте, рыбной ловле, зеленых насаждениях городов, природоохранных зонах и т.п.). Более того, ряд законов либо вообще отменен, либо подвергается изменениям в интересах не населения или природы, а в пользу властей и хозяйственной «элиты» (о городских лесах, о природном наследии). Такие же изменения вносятся в нормативные акты (Красная книга, список ООПТ и т.п.).

3. Достаточное финансирование и материальное обеспечение. Штаты природоохранных структур (бывших работников комитетов по охране природы, лесной службы, охотинспекции) крайне скудны (в прошлые годы их сократили «в разы»). Техническая вооруженность оставляет желать лучшего. Так, из 10 тысяч километров трубопроводов, лишь на 200 поставлены практически некоррозионные трубы из

стеклопластика, в результате до 200-300 прорывов и разливов нефти, нехватка транспортных средств у лесников.

4. Непосредственное участие населения в процессе выработки и принятия решений по наиболее важным практическим задачам экоразвития. Мнение населения либо вообще не интересует власти, либо проводятся так называемые «общественные слушания», которые так организуются чиновниками, что приносят нужный им результат. Если же позиции населения и властей не совпадают, то решение принимают бюрократы (так, на общественных слушаниях большинство жителей Перми высказались за сохранение «Черняевского леса», однако, их мнение не учли чиновники региона и города, а также депутаты городской думы. При этом и чиновники, и депутаты грубо нарушили до десятка законов Российской Федерации и Пермского края).

5. Правильная кадровая политика, при которой возможность занять соответствующее «кресло» зависит от профессионализма и компетентности претендента. К сожалению, при назначении чиновника эти качества практически не учитываются. Власти нужны люди, которые любой ценой ищут «пути обхода» законов для протаскивания решений, часто антиэкологических.

6. Государственный контроль. К сожалению, правоохранительные службы (прокуратура, МВД), региональные подразделения федеральных контролирующих природоохранных органов (Росприроднадзор, Роспотребнадзор и т.д.) органически не способны противостоять противоправным действиям региональных властей. Подразделения региональных властей также не выступают против руководства.

7. Общественный контроль. В последнее время стало модно создавать общественные советы при различных подразделениях администрации. Включают в них, как правило, лиц, не способных выступить против бюрократического руководства. Так, совет по интересующему нас направлению при губернаторе края включает почти три десятка членов, из них имеют отношение к проблемам охраны природы лишь два-три человека. Забавно, что в такие советы стараются включить побольше чиновников, что вообще говоря, противоречит самой идее создания советов.

Мнение независимых общественных организации, обычно игнорируются.

8. Научная обоснованность принимаемых решений. Действует тот же принцип, что и при создании общественных советов. Власти игнорируют объективное мнение независимых ученых, щедро вознаграждая тех, кто поддерживает решение администраций, даже противоречащих истине.

9. Экологическое просвещение населения. Нет серьезных региональных (как и муниципальных) решений, по просвещению населения. СМИ, получили многие десятки миллионов рублей дотаций на «прославление» администраций, последние не смогли выделить несколько десятков тысяч на создание экологической газеты. Когда-то экологическая газета «Луч» была одной из лучших в России, теперь она закрыта. Зато мы имеем забавные «рекорды». Так в прогубернаторской газете «Времечко» однажды поместили 12 сюжетов, каждый с фотографиями о губернаторе края В.Ф.Басаргине. В такой ситуации не до охраны природы.

Подводя итоги вышесказанному, подчеркнем, что переход на пути устойчивого экологического развития возможен только при разрешении перечисленных нами проблем. Отметим также, что не все из них мы затронули в настоящем сообщении. К их числу отнесем рационализацию временную и пространственную всех направлений, видов и форм охраны природы и природопользования.

#### **SOME PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND CONSERVATION ARE GIVEN IN PERM KRAI.**

G.A.Voronov

Perm State National Research University,

614990, Perm, Bukireva str., 15

e-mail: [kafbor@psu.ru](mailto:kafbor@psu.ru)

In article some problems of environmental management and conservation are given in Perm Krai.

Keywords: environmental management, conservation, Perm Krai.

УДК 502

#### **ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ВИШЕРСКИЙ»**

Е.Л. Гатина, Ю.В. Хотяновская

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

e-mail: [kafbor@psu.ru](mailto:kafbor@psu.ru)

В сообщении рассматриваются возможности дендрохронологического анализа на примере государственного природного заповедника «Вишерский».

Ключевые слова: керн, годичное кольцо, дендрохронология, Вишерский.

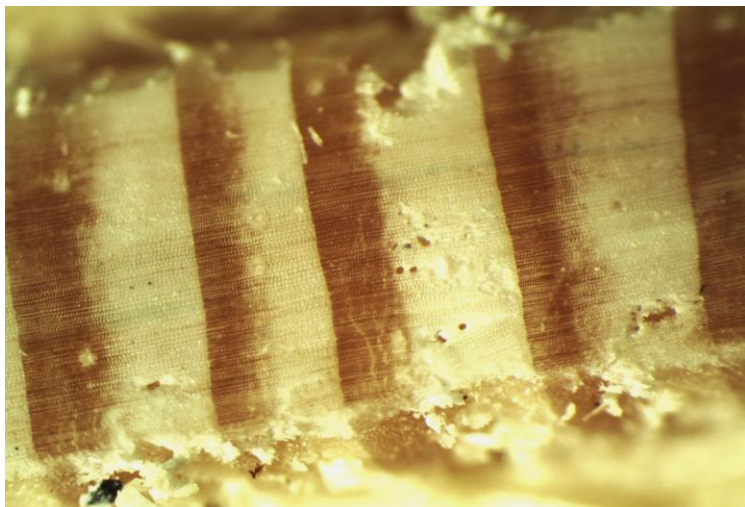
Дендрохронология – наука, которая занимается датировкой годичных слоев прироста древесины и связанных с ними событий, изучением влияния экологических факторов на величину прироста древесины, анатомическую структуру годичных слоев и их химический состав, а также анализом содержащейся в годичных слоях информации для целей реконструкции условий окружающей среды.

Прибор LINTAB 6 (рис.1) вместе с программным обеспечением TSAP-Win представляет собой комплекс, предназначенный для получения дендрохронологической информации полуавтоматическим методом и последующего ее статистического и графического анализа. Прибор позволяет измерять ширину годичных колец с точностью 0,02 мм.

Примером, иллюстрирующим строение годичных колец хвойных, может служить рис. 2. Благодаря отличиям в морфологии трахеид, формирующихся в начале и в конце вегетационного сезона, годичные кольца четко заметны у хвойных на поперечном разрезе.



Рис. 1 Общий вид прибора LINTAB 6



**Рис. 2** Строение годичного кольца у сосны обыкновенной

Способность древесных растений являться естественными мониторами и банками хранения информации о состоянии внешней среды и динамике биогеоценотических процессов давно и широко используется исследователями для решения различных научных и прикладных задач.

В лесном хозяйстве дендрохронологическая информация используется для решения следующих задач [1]:

1. Идентификация места происхождения срубленной древесины;
2. Исследование хода роста деревьев и древостоев;
3. Ретроспективные исследования влияния экологических факторов (климатических, астрофизических) на формирование прироста древесины;
4. Диагностика и прогноз состояния деревьев и древостоев;
5. Оценка воздействия неблагоприятных факторов (рекреации, дефолиации насекомыми) на рост деревьев;
6. Оценка эффективности лесохозяйственных мероприятий (рубок ухода);
7. Экспертиза причин усыхания дерева (выявление деревьев, которые усохли в результате длительного ослабления в результате кон-

курении, либо погибли от воздействия факторов патологической природы);

8. Установление точного срока прекращения камбиальной активности в стволе дерева (календарного времени усыхания, либо вырубки);

9. Оценка технических свойств древесины в разные периоды роста;

10. Реконструкция истории лесного фитоценоза на локальном участке;

11. Исследования внутрипопуляционной изменчивости по наследственным экологическим свойствам.

К основным достоинствам дендрохронологических методов можно отнести [2]:

- Высокую разрешающую способность древесно-кольцевых хронологий (далее – ДКХ) (год и сезон года) благодаря наличию хорошо различимых регистрирующих структур (годовых колец прироста древесины).

- Возможность абсолютной и относительной датировки времени формирования годовых колец как у живых, так и давно отмерших деревьев.

- Возможность получения как прямой (характеристики величины прироста, структуры и состава древесины, параметры пространственно-временной динамики лесных экосистем), так и косвенной информации (реконструированные параметры условий внешней среды).

- Возможность получения длительных и непрерывных хронологий (сотни и тысячи лет).

- Наличие в ДКХ сильных сигналов, объясняемых изменчивостью внешней среды.

- Возможность выявлять колебания различной длительности (погодичные, внутривековые, вековые) в изменчивости различных характеристик прироста деревьев и определяющих прирост факторов внешней среды.

Отбор древесных образцов (кernов) проводился летом 2014 г. сотрудниками кафедры биогеоценологии и охраны природы на территории ГПЗ «Вишерский». Обработка собранных kernов выполнена в лаборатории экологической диагностики ПГНИУ. Определение воз-

раста деревьев и измерение ширины годичных колец проводилось с помощью LINTAB 6.

После обработки были получены индивидуальные серии ширины годичных колец.

Длительность ДКХ на ПП 8 варьирует от 36 до 99 лет с временным интервалом от 1979-2014 гг. до 1915-2014 гг. соответственно.

Длительность древесно-кольцевых хронологий на ПП 9 варьирует от 84 до 274 лет с временным интервалом от 1931-2014 гг. до 1741-2014 гг. соответственно.

По каждой пробной площадке была построена обобщенная ДКХ и взят одинаковый промежуток времени 1915-2014 гг. (рис. 3).



Рис. 3. Обобщенные ДКХ по абсолютным значениям прироста

Программа TSAP-Win позволила проанализировать сходство сравниваемых кривых с помощью коэффициента синхронности. Он оказался равным 60-79%, что является хорошим результатом и свидетельством того, что деревья данной местности сходным образом реагируют на изменение окружающей среды.

Средняя ширина годичного кольца (ШГК) за весь период роста на ПП 8 изменяется в пределах от 0,6 до 2,7 мм, на ПП 9 от 0,1 до 1,7 мм. Размеры годичного кольца отражают условия произрастания, чем более они благоприятны, тем в большей степени реализуется физиологический потенциал роста и формируются максимальные размеры годичных колец.

#### **Библиографический список**

1. Прибор ЛИНТАБ. Режим доступа: <http://resistograph.ru/lintab.htm>. Дата обращения 15.05.2014.
2. Шиятов С.Г., Е.А. Ваганов, А.В. Кирдянов, В.Б. Круглов, В.С. Мазепа, М.М. Наурызбаев, Р.М. Хантемиров М545 Методы дендрохро-

нологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методич. пособие. Красноярск: КрасГУ, 2000. 80 с.

THE DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF THE NATIONAL NATURAL PARK "VISHERA"

E.L. Gatina, Y.V.Chotyankovskaya

Perm State University, 614990, Perm, Bukireva st., 15,

e-mail: kafbop@psu.ru

In the message is considered possibilities of the dendrochronological analysis on the example of the national natural park "Vishera".

Key terms: core, year ring, dendrochronology, Vishera

УДК: 502.57

**ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА ТЕРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ БЕЛОГО МОРЯ**

Е.И. Голубева, Е.В. Глухова

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

119990, Москва, Ленинские горы, 1,

e-mail: egolubeva@gmail.com, [evglukhova@gmail.com](mailto:evglukhova@gmail.com)

Деградация земель – процесс, охватывающий практически все освоенные территории и обуславливающий одну из острых современных проблем человечества. В сообщении описаны исследования по изучению проблем восстановления растительности при фитомелиорации на Терском побережье Белого моря. Впервые для региона было проведено изучение особенностей формирования растительных сообществ при фитомелиорации за 20-летний период.

Ключевые слова: деградация земель, фитомелиорация, рекультивация, восстановление растительности.

Разрастание песчаных массивов на Терском побережье Белого моря (Кольский полуостров) привело к необходимости исследования деградированных земель, разработки и внедрения методов восстановления сосновых лесов в суровых климатических условиях.

Исчезновение растительности на деградированных землях привело к нарушению водного и теплового баланса территории, изменению ветрового режима и, как следствие, развитию эрозии почв. Здесь насчитывается более 20 тыс. га песчаных массивов. Быстрое и сильное разрастание песчаных массивов на Терском побережье потребовало проведение исследований деградированных земель для разработки и внедрения методов восстановления сосновых лесов в суровых климатических условиях.



Фитомелиорация подвижных песков на побережье Белого моря началась в начале 1980-х годов Полярно-альпийским ботаническим садом-институтом КНЦ РАН и Терским лесхозом. За восьмилетний период экспериментальных работ было заложено 110 пробных площадей. На площади 5,8 га высажено около 50 тысяч саженцев древесных пород, испытаны различные виды растений – фитомелиорантов [4]. На песках Терского побережья основной лесообразующей культурой при фитомелиорации был выбран вид местной флоры - сосна обыкновенная лапландская (*Pinus sylvestris* L.), степень приживаемости которой оказалась самой высокой по сравнению с другими видами.

Цель наших исследований – изучение состояния формирующихся экосистем в результате фитомелиорации на песках Терского берега, как показателя эффективности рекультивации.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить особенности микроклимата, характер рельефа и содержание элементов минерального питания в почве разновозрастных насаждениях из *Pinus sylvestris* L.

2. Описать структуру и флористическое разнообразие сформировавшихся разновозрастных сообществ из сосны *Pinus sylvestris* L.

3. Выявить наиболее информативные показатели эффективности фитомелиорации и стадии восстановления сосновых лесов.

Объектом исследований были выбраны формирующиеся сообщества сосны обыкновенной лапландской разного возраста. Для оценки состояния формирующихся сосновых сообществ изучены особенности их восстановления более чем за 20-летний период.

Исследования проводились на пробных площадях размером 20\*20 м<sup>2</sup>, характеризующих 4 возрастные стадии развития насаждений. Все пробные площади располагаются на бугристых песках в сходных природных условиях. В течение 15 лет (1985-2000 гг.) было посажено более 60 га культур сосны, которые хорошо прижились, к 15- 20 летнему возрасту сформировали сосновый древостой.

Для изучения условий произрастания сосновых насаждений на каждой пробной площади в вегетационный период измерялись температура, влажность и содержание элементов питания в верхнем горизонте почвы с учетом микрорельефа (на буграх и в межбугристых понижениях). Для определения содержания элементов питания (Mn, Zn, Cu, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) в почве было отобрано 40 смешанных проб почвы с горизонта 0-5 см.

На каждой пробной площади были выполнены стандартные геоботанические описания. В пределах каждой пробной площади исследования проводились отдельно для микроценозов, состоящих из одиночных особей сосны и для деревьев, растущих в группе. В качест-

ве фоновых экосистем рассматривали естественные сообщества, прилегающие к песчаным массивам. Для определения содержания элементов питания (Mn, Zn, Cu, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) в хвое сосны было отобрано 250 проб хвои сосны 40 деревьев в 2-х кратной повторности.

Для оценки изменения биохимических показателей (содержание пигментов - хлорофиллов а и в и каротиноидов) формирующихся растительных сообществ в качестве объекта исследований использовалось 250 побегов хвои сосны.

Для изучения роста сосновых насаждений разного возраста измерялись основные морфометрические характеристики 500 деревьев: высота дерева, диаметр ствола на высоте 1.3 м, диаметр корневой шейки ствола, линейный прирост ствола, возраст хвои, ежегодный прирост.

Проведенные исследования показали, что на хорошо прогреваемых буграх в условиях высокой воздухопроницаемости наблюдается наилучшая приживаемость саженцев и формируются насаждения с высокой степенью сомкнутости. Также на формирование сосновых сообществ существенное влияние оказывают температура и влажность почвы в корнеобитаемом слое [5]. Наибольшие значения температуры почвы за вегетационный период зафиксированы на буграх. Разница в температуре на буграх и в понижениях составляет в среднем 4оС. При этом необходимо отметить, что, если температура почвы в 20-летних насаждениях соответствует значениям в естественном лесу, то влажность почвы в два раза ниже, что связано с разреженностью травяного и особенно мохово-лишайникового покрова.

В распределении питательных веществ в компонентах экосистем (растения, почва) играет роль не только возраст фитомелиорантов, но и характер их распределения. Содержание элементов питания в почве практически одинаково во всех изученных сообществах, что говорит об идентичных условиях произрастания.

Концентрация элементов питания в хвое сосны у деревьев, растущих в группе выше, чем у отдельно стоящих.

Надежными показателями состояния фотосинтетического аппарата являются сумма хлорофиллов а и в и соотношение хлорофиллов а и в и каротиноидов [3]. Исследования показали, что наблюдается определенная зависимость содержания пигментов, их соотношения от возраста и структуры насаждений. Значения проанализированных показателей увеличиваются с возрастом сосновых посадок (максимальные зафиксированы у 15-летних сосен) и выше у деревьев, растущих в группе. Количество пигментов в сосновых насаждениях 20-летнего возраста соответствует их количеству в естественных сосновых лесах.

Характер роста сосны является важнейшим показателем степени ее адаптации к условиям произрастания [1]. Поэтому нами были исследованы основные морфометрические параметры сосны (высота, ежегодный прирост, диаметр ствола, и др.) в зависимости от структуры и возраста насаждений.

Происходит увеличение всех значений этих параметров с возрастом, особенно у деревьев, растущих в группе. Наиболее резкие изменения в ходе роста происходят у деревьев старше 15 лет. Продолжительность жизни хвои сосны варьирует от 1 года (в молодых насаждениях) до 4 лет (в 20-летних насаждениях)[2].

В процессе формирования растительных сообществ происходят изменения в их видовом составе и структуре. Количество видов меняется от 4 до 11. Флористический состав в молодых посадках в основном представлен сосной обыкновенной лапландской и колосняком песчаным (*Leymus arenarius* (L.) Hochst.), которые использовались при фитомелиорации. В насаждениях двадцатилетнего возраста уже представлены все ярусы, древесный ярус из сосны образует сомкнутые (0,8-0,9) насаждения, в кустарниковом ярусе доминирует можжевельник, в травяно-кустарничковом ярусе - вороника (*Empetrum nigrum* (incl. *E. hermaphoditum* Hagerup.)), голубика, брусника, вереск. В несплошном напочвенном покрове появились лишайники (*Cladonia mitis*, *C.rangiferina*). Анализ рассмотренных показателей состояния формирующихся сосновых лесов позволил выбрать наиболее информативные, на основе которых можно проводить оценку состояния насаждений и мониторинг процесса фитомелиорации: морфометрические (высота деревьев, диаметр ствола на высоте 1,3 м, ежегодный прирост), фитоценоотические (экобиоморфный состав и флористическое разнообразие), биохимические (соотношение пигментов).

Изменения показателей, характеризующих состояние и развитие растительных сообществ при фитомелиорации на Терском побережье Белого моря позволили выделить три стадии формирования сосновых лесов.

Первая стадия – приживание сосновых насаждений. Она наступает с момента посадки и продолжается до 5 лет.

Вторая стадия – усиленный рост и формирование сообществ. У исследованных нами сосновых насаждений эта стадия наблюдается с 5-летнего до 10-15-летнего возраста

Третья стадия - формирование сообществ, близких к естественным. К этой стадии можно отнести сосновые насаждения 15-20-летнего возраста, которые, даже в экстремальных условиях Севера приближаются к естественным.

Внедрение в практику фитомелиорации полученных результатов позволит повысить эффективность рекультивации деградированных земель на Терском побережье Белого моря и в регионах со сходными природными условиями.

### ***Библиографический список***

1. Ведрова Э.Ф. Влияние сосновых насаждений на свойства почвы. Новосибирск: Наука, 1980. 104с.
2. Глухова Е.В. Геоэкологические аспекты восстановления сосновых лесов терского побережья Белого моря. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Москва, 2009. 25 с.
3. Жиров В.К., Голубева Е.И., Говорова А.Ф. Хаитбаев А.Х. Структурно-функциональные изменения растительности в условиях техногенного загрязнения на крайнем севере. М.: Наука, 2007. 166 с.
4. Казаков Л.А. Кузоменские пески. Мурманск: Изд-во Госкомитета по охране окр. среды Мурманской обл., 2000. 120 с.
5. Федорков А.Л. Адаптация хвойных к стрессовым условиям Крайнего Севера. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 100 с.

### **PHYTOMELIORATION IN RECOVERY OF PINE FORESTS ON SANDY LANDSCAPES ON TERSKY COAST OF THE WHITE SEA**

E.I. Golubeva, E.V. Glukhova

Lomonosov Moscow State University

119990, Moscow, Leninski gory, 1,

e-mail: egolubeva@gmail.com, evglukhova@gmail.

Land degradation - process covering almost all development of the territory and cause one of the most acute problems of modern humanity. The report describes a study on the problems of revegetation at phytomelioration on the Tersky coast of the White Sea. For the first time in the region was carried out to study the features of formation of plant communities at phytomelioration 20-year period.

Key words: land degradation, phytomelioration, reclamation, revegetation.

## **К ВОПРОСУ О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ООПТ**

О.Ю. Гурьевских

Уральский государственный педагогический университет,  
620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26,  
e-mail: gurevskikho@mail.ru

Работа посвящена проблеме формирования системы особо охраняемых природных территорий, обеспечивающей сохранение ландшафтного и биологического разнообразия и устойчивость географической оболочки. Разработаны направления долгосрочного стратегического развития современных региональных систем ООПТ. Рассмотрена методика анализа географической репрезентативности системы охраняемых объектов на основе результатов ландшафтного картографирования. Предложенная методика апробирована на территории Свердловской области.

Ключевые слова: система особо охраняемых природных территорий, географическая репрезентативность, ландшафтное картографирование.

Одним из способов сохранения типичных и уникальных природных комплексов является придание им статуса особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Совокупности охраняемых территорий различного типа образуют природно-заповедный фонд региона, страны и всей географической оболочки. История формирования заповедного фонда насчитывает не одно столетие: это длительный процесс, основанный на духовных и прагматических предпосылках развития общества, а также ответная реакция на эволюционные и антропогенные изменения в природе.

За многовековую историю, наука и практика, несомненно, продвинулись вперед. Тенденции стихийного формирования *сети* охраняемых объектов сменились стремлением к целенаправленной организации *систем* ООПТ. Осознанная необходимость создания систем ООПТ обусловлена низкой эффективностью существующих региональных сетей в глобальном смысле с позиции сохранения ландшафтного разнообразия и обеспечения устойчивости географической оболочки. Отсутствие предварительного обоснования и эмпиризм в выделении охраняемых территорий, привели к появлению нерациональной сети, представленной огромным количеством объектов (1304 на территории Свердловской области), и в то же время имеющей ряд существенных недостатков в выполнении природоохранных функций. Наиболее существенными недостатками большинства региональных сетей является: 1) диспропорция между природными резерватами разного

типа и назначения - преобладание специализированных малоплощадных объектов; и, 2) нерепрезентативность сети - отсутствие резерватов во многих крупных природных комплексах. В результате сложившаяся сеть ООПТ обеспечивает, главным образом, сохранение уникальных природных объектов и в то же время недостаточно эффективна для сохранения типичных природных комплексов, а поэтому нуждается в оптимизации.

Повышение эффективности в выполнении функции сохранения ландшафтного разнообразия может быть обеспечено путем учета «природы» ООПТ. Как известно, особо охраняемыми территориями принято называть те объекты и комплексы, которые по разным причинам взяты под охрану государством. Это понятие широко вошло в научную литературу, а затем и в природоохранную практику, благодаря работе Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка [5]. Однако, содержание этого понятия, в значительной мере, условно: согласно Конституции Российской Федерации и в соответствии с природоохранным законодательством в России неохраняемых объектов и территорий нет вообще. Территория приобретает статус «особо охраняемой», в случае соответствия двум критериям: 1) наличие нормативно-законодательной базы; и, 2) установлению особых режимов охраны, выходящих за рамки повсеместных природоохранных требований и норм. Государственный нормативно-законодательный характер регламентирующей деятельности ООПТ может обеспечить оптимизацию сложившихся сетей охраняемых объектов путем научно обоснованного долгосрочного стратегического развития при условии детального изложения методики обоснования в нормативных документах, обязательных для исполнения.

Согласно Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий Российской Федерации, принятой на период до 2020 года, важнейшей задачей в области совершенствования деятельности служит формирование географически репрезентативной сети охраняемых объектов [4]. Проблема ландшафтного обоснования в этом важном документе поднята, и это, несомненно, положительный шаг. Следует, однако, учитывать, что в Концепции речь идет о категориях федерального значения. Остальные формы охраняемых объектов, общее число которых в пределах нашей страны свыше 60, не учитываются.

В нормативно-правовых документах, разработанных для отдельных регионов, проблема перспективного планирования ООПТ обозначается крайне схематично. Так, в соответствии с Концепцией экологической безопасности Свердловской области на период до 2020

года, развитие сети особо охраняемых природных территорий предусматривает: 1) расширение площади особо охраняемых природных территорий и обеспечение устойчивого функционирования действующих ООПТ; 2) сохранение и восстановление биологического разнообразия растительного и животного мира за счет реализации научно-обоснованных мер по их рациональному использованию и защите [3]. Никакой речи о необходимости ландшафтного обоснования и создания научно-обоснованной географически репрезентативной системы ООПТ не идет. Факт слабого учета научных достижений в региональной природоохранной практике очевиден.

Таким образом, тенденция эмпирического выделения охраняемых объектов на территории субъектов Российской Федерации, свойственная прошлым векам, сохраняет свое ведущее значение. Новые природные резерваты, по-прежнему, выделяются «стихийно». Научное обоснование, предлагаемых для охраны участков, приводится только для наиболее крупных категорий ООПТ – заповедников, национальных и природных парков. Для остальных форм (заказников, памятников природы и т.д.) дается краткое обоснование, которое зачастую сводится лишь к указанию цели их организации. Несмотря на существующие проекты создания региональных систем, методическая основа проектирования не разработаны. Процесс планирования на государственном уровне сводится либо к указанию общей, зачастую отвлеченной цифры, к которой должно подойти количество и площадь всех охраняемых территорий в пределах страны или региона, либо к указанию конкретных объектов, организация которых намечается в будущем [4].

Реализация требования географической репрезентативности при формировании перспективных региональных систем ООПТ достигается посредством ландшафтного обоснования рационального размещения охраняемых территорий. Ведущую роль при этом играет ландшафтный принцип, исходным теоретическим положением которого служит необходимость отражения в системе ООПТ всех характерных природных комплексов определенного типа и таксономического ранга. Организация природных резерватов при таком подходе становится необходимой не только там, где есть уникальные природные объекты или редкие виды растений и животных, но и в типичных природных комплексах. Предпосылкой развертывания системы ООПТ служит изучение ландшафтной структуры территории; схема физико-географического районирования и ландшафтная карта используются при этом в качестве объективной основы для выбора единиц, нуждающихся в охране [1, 2, 6].

Практическая реализация ландшафтного принципа достигается посредством одновременного применения следующих «ключевых» критериев выделения и размещения охраняемых территорий: типичности, уникальности, ландшафтной целостности, ландшафтного разнообразия, учета антропогенной дифференциации. В качестве «дополнительных» при ландшафтном обосновании необходимо использовать критерии учета административного деления и источников техногенного загрязнения. Для долгосрочного перспективного планирования обязательными представляются 3 этапа ландшафтных исследований: инвентаризационный, оценочный и целевой.

Инвентаризационный этап: 1) изучение и анализ ландшафтной структуры, включая структуру антропогенных модификаций ландшафтов - выполняется на основе имеющихся ландшафтных карт или путем целенаправленного проведения ландшафтного картографирования; 2) изучение сложившейся сети ООПТ с целью выявления особенностей структурной и пространственной организации, уровня современного развития и тенденций дальнейшего формирования; 3) изучение социально-экономических и экологических факторов, потенциально влияющих на выбор охраняемых территорий.

Оценочный этап: 1) оценочное картографирование путем сопряженного анализа результатов ландшафтного картографирования и материалов, полученных при изучении социально-экономических и экологических факторов; 2) оценка репрезентативности существующей сети ООПТ с целью выявления ландшафтных единиц, нуждающихся в выделении охраняемых объектов.

Целевой этап: 1) на основе оценочных карт установление участков, благоприятных для выделения перспективных ООПТ; 2) выявление территорий для проведения крупномасштабных ландшафтных исследований по организации конкретных охраняемых объектов.

Методика ландшафтного обоснования системы ООПТ для территории Свердловской области разработана еще в начале 2000-х годов и неоднократно доложена на многочисленных конференциях, симпозиумах и круглых столах с участием сотрудников Министерства природных ресурсов. В ходе исследования составлена карта первичной ландшафтной структуры и карта антропогенных модификаций ландшафтов в масштабе 1:500 000; выполнен анализ репрезентативности сети ООПТ на уровне единиц типологической классификации ландшафтов; произведена оценка ландшафтной структуры и выделены ориентировочные местоположения перспективных резерватов в природных комплексах, не представленных охраняемыми объектами [1]. Однако, несмотря на очевидную значимость стратегического планиро-



вания, основное внимание в практике заповедного дела по-прежнему уделяется повышению эффективности функционирования отдельных охраняемых объектов. Долгосрочные концепции формирования эффективной географически обоснованной региональной системы ООПТ не реализованы. В то же время, в условиях интенсивного промышленного освоения многие ценные типичные и уникальные природные комплексы могут быть безвозвратно утрачены. Поэтому решение проблемы поддержания ландшафтного разнообразия и устойчивости географической оболочки остается чрезвычайно актуальным и требует решения на государственном уровне.

### ***Библиографический список:***

1. *Гурьевских О.Ю.* Ландшафтная карта, как основа анализа географической репрезентативности системы ООПТ // Современные исследования природных и социально-экономических систем. Инновационные процессы и проблемы развития естественнонаучного образования: мат-лы Межд. науч.-практ. конф., 11-12 декабря // ред. Янцер О.В., Ванюкова Т.В., Квашнина А. Е.; Уральский государственный педагогический университет; в 2 т. - Екатеринбург, 2014. Т. 1. С. 32-39.

2. *Гурьевских О.Ю.* Геосистемный подход в формировании региональных систем особо охраняемых природных территорий (на примере Свердловской области). //Современные проблемы контроля качества природной и техногенной сред: материалы VII Международной научно-практической конференции, сентябрь. - Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. Т. 19. № 5. С. 1503-1506.

3. Концепция экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года // Постановление Правительства Свердловской области от 28.07. 2009 г. № 865-ПП: [http://www.mprso.ru/articles/img/ohrana\\_865pp.doc](http://www.mprso.ru/articles/img/ohrana_865pp.doc) (дата обращения 10.07.2015).

4. Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2011 г. N 2322-р. О концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г.: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70016598/> (дата обращения 10.07.2015).

5. *Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р.* Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978. 295 с.

6. *Санников П.Ю.* Обзор методов оценки репрезентативности сетей ООПТ // Географический вестник. 2014. №2 (29). С. 107-115.

## ON THE CONCEPT OF THE DEVELOPMENT OF REGIONAL SYSTEMS OF PROTECTED AREAS

Gurevskikh O. J.

Ural state pedagogical University,

620017, Yekaterinburg, pr. Cosmonauts, 26, e-mail: gurevskikho@mail.ru

The paper discusses the problem of formation of system of especially protected natural territories, ensuring the preservation of landscape and biological diversity and sustainability geographical environments. Developed long-term strategic direction of development of modern regional systems of protected areas. The technique of the analysis of the geographical representativeness of the PA system objects based on the results of landscape mapping. The proposed method was tested on the territory of Sverdlovsk region.

Key words: the system of especially protected natural areas, geographical representation, landscape mapping.

УДК 556.557 (470.44)

## АБРАЗИЯ БЕРЕГОВ ВОЛЖСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ В ПРЕ- ДЕЛАХ ГРАНИЦ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Гусев, Е. П.Харченко

Саратовский государственный университет, Россия,

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83,

e-mail: [geograf-nauka@yandex.ru](mailto:geograf-nauka@yandex.ru)

В статье представлены некоторые результаты обследований и оценка абразионной опасности побережий Саратовского и Волгоградского водохранилищ на р. Волге.

**Ключевые слова:** р. Волга, Волжские водохранилища, береговая линия, абразия берегов.

В последние десятилетия заметно проявляется интерес к изучению берегов и акваторий Волжских водохранилищ, направленных, прежде всего, на решение таких проблем как: установление современной активности экзодинамических процессов; переформирование прибрежных отмелей и накопление наносов в акваториях водоемов; характер и направленность общей активности рельефообразования в различных частях водоемов.

Актуальность изучения работ по оценке и прогнозированию переформирования берегов водохранилищ обусловлена, прежде всего, проявлением и активизацией переработки берегов (абразией), постоянно растущей ценностью земли вдоль их берегов и необходимостью обеспечения безопасности прибрежных поселений [1,2,3].

В вопросе об абразии, внимание, прежде всего, привлекают вопросы прогноза следующих элементов: 1) отступление бровок корен-

ного берега (как индикатор потери прибрежных территорий); 2) объемы размыва береговых склонов (как главный фактор темпов заиления и развития форм прибрежного аквального и субаквального рельефа.

Береговая линия водохранилищ Волжского каскада имеет общую протяженность более 11 тыс. км. На долю берегов разрушающихся вследствие абразии, по разным оценкам, приходится от 37 до 48% их общей протяженности. В результате переработки берегов суммарные потери земель по каскаду оценены в диапазоне 35...39 тыс. га. [4].

Что касается участка Волги на территории Саратовской области, то в настоящее время река представлена двумя водохранилищами Волгоградским - площадью в пределах области порядка 1600 км<sup>2</sup>, и Саратовским с площадью зеркала – 1831 км<sup>2</sup>. Широкое распространение и развитие абразионных процессов началось после наполнения водохранилищ (Волгоградского в 1961 г., а Саратовского - весной 1968 г.).

В 2013-2014 гг. сотрудниками лаборатории геоинформатики и тематического картографирования географического факультета Саратовского государственного университета в рамках гранта РГО «Волжская панорама» была обследованы берега Саратовского и Волгоградского водохранилищ подверженные переформированию в результате экзогенных процессов. Обследование береговой линии водохранилищ выполнялось с целью определения общей картины переработки абразионных берегов.

Постоянный размыв волжских берегов в первую очередь связан с колебаниями уровня воды в водохранилищах и активные волнобойные процессы. Во многих случаях на абразионных уступах начинались масштабные обвально-осыпным и оползневые процессы, ускоряющие отступление берегов. Данные явления проявляются по всему побережью, кроме устьев рек и балок с постоянным водотоком (рис.). Особенно они активны в Хвалынском, Вольском, Саратовском, Балаковском, Духовницком, Ровенском и Красноармейском районах.

В настоящее время протяженность береговой линии с абразионными процессами на этих водохранилищах составляет 1435 – 1690 км. Максимальная переработка берегов, превышающая 10-15 м в год, наблюдалась в первые годы существования водохранилищ, однако и в настоящее время по ряду стационарных участков сохраняются весьма высокие линейные скорости отступления береговой полосы, достигающие в отдельные годы 3-5 м. Наиболее подвержены переработке левобережные участки водохранилищ, сложенные легкоразмываемыми песчано-глинистыми террасовыми образованиями. С момента создания водохранилищ объемы

переработки прибрежной полосы оцениваются по области порядка 170 млн. тонн, а потери земельного фонда превысили 1800 га.

Наиболее активное разрушение берегов на Саратовском водохранилище сохраняется в северной части районного центра Духовницкое. Участок Духовницкое вместе с дер. Вечный Хутор вытянут вдоль водохранилища на 10 км. Северная часть райцентра Духовницкое от паромного причала до Матвеевского залива на протяжении 3-3,5 км не имеет берегоукреплений. Береговой уступ активно перерабатывается волнобоем, в его основании отмечаются волноприбойные ниши, а на бичевнике – обрушенные и переработанные породы.



**Абразия правого берега Саратовского водохранилища (Хвалынский район).**

За 46-летний период наблюдений в этой части участка переработано от 140 до 260 м абразионного уступа, а в среднем это значение составляет 189 м, т.е. среднее ежегодное отступление берега равно 4-4,5 м. Ближайшие жилые дома по ул. Пушкинской удалены от береговой бровки на 37-38 м, а по ул. Ленина – на 55-90 м. Нефтебаза, выстроенная без учета развития процесса переработки во времени, отстояла всего в 39 м от берегового уступа и в 2006 году была уже вторично перенесена из опасной зоны.

В Волгоградском водохранилище весьма широкое развитие абразия получила в Саратовском, Красноармейском Марксовском и Ровенском районах. Береговая полоса отдельных участков водохранилища участка открыта для волнобоя как верхового, так и низового направлений.

Наиболее разрушительны для береговых участков ветры юго-западного и южного направлений, когда разгон волны достигает 25 км. Продолжительность воздействия на берег волны высотой 0,5 м в среднем за навигацию составляет 40 суток. Наиболее разрушительны для берегового уступа штормовые ветры, обычно приходящиеся на октябрь-ноябрь месяцы. По данным Саратовской гидрогеологической экспедиции за 25 лет бровка террасы отступила от 27,1 до 67,8 м. Активную переработку берегов связывают с резко изменившимся режимом р. Волги после создания Волгоградского водохранилища.

Как и на других водохранилищах Средней и Нижней Волги, на Саратовском и Волгоградском водохранилищах большое развитие в связи с изменением гидрологического режима водохранилищ и колебания уровня воды в них получили обвально-оползневые процессы.

После заполнения водохранилищ пришли в движение некоторые оползневые тела древнего заложения, не испытывавшие подвижек 80-100 и более лет, усилилась деятельность активных оползней, а также образовались новые оползни, как по берегу Волги, так и на многих ее притоках. Так только на отрезке береговой полосы от г. Хвалынска до северной границы Саратовской области общей протяженностью 34 км, отмечено 48 активных оползней, из которых 23 с объёмом смещенных пород от 1 до 10 тыс. м<sup>3</sup>, а по 4 в смещение вовлечено от 70 до 700 тыс. м<sup>3</sup> пород.

В целом, говоря об активизации процесса абразии на Саратовском и Волгоградском водохранилищах можно отметить, что наиболее активно береговая полоса перерабатывалась в первые годы после создания водохранилищ. Однако за 40-46 лет их эксплуатации по целому ряду участков линейные величины переработки составили десятки и даже сотни метров, что создало возможность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в границах некоторых, особенно левобережных населенных пунктов. В последние годы на Саратовском и, в меньшей степени, на Волгоградском водохранилищах проводятся значительные работы по строительству берегозащитных сооружений. Это позволило стабилизировать ситуацию на многих участках, однако в целом ряде населенных пунктов сохраняется положение близкое к ЧС.

В результате активной переработки берегов в зоне абразионных процессов водохранилищ оказались десятки населённых пунктов и городов. Наибольшую тревогу вызывало и вызывает состояние бетонной набережной г. Хвалынска протяженностью 2950 м, где отмечались деформации и просадки плит бетонного откоса, их разрушение в зоне действия волнобоя. Разрушение набережной могло привести к серьезным последствиям, так как частично центральная часть г. Хвалынска находится ниже уровня воды в Саратовском водохранилище.

На берегу Волгоградского водохранилища только в пределах Ровенского района в непосредственной близости от абразионного уступа находятся р.п. Ровное, сс. Приволжское, Яблоновка, Привольное, Кочетное, Новопривольное, пос. Серебряный Бор.

*Приволжское* - крупный населенный пункт вытянут вдоль водохранилища на 2,5 км. В границах села с 1964 года отступление береговой полосы колеблется от 46,8 до 68,2 м, при среднем значении 56 м. За последние 10 лет отмечена активная переработка пород волнобоем, а в приборочной части склона появились новые протяженные трещины, указывающие на возможность объемных обрушений. От ближней к водохранилищу ул. Ленина осталось 7 домов, удаленных от бровки на 9-28 м. В северной части села в удалении на 13-24 м от бровки находятся дома по ул. Советской.

Активно перерабатывается береговой склон в южной части *села Привольное*, где с 1971 года отступление абразионного уступа составило 73-88,5 м. Ближайшие жилые дома удалены от берегового уступа на расстояние всего в 10-65 м. Осенью 2006 года была выполнена срезка уступа и укрепление его габионовыми конструкциями на протяжении всего в 300 м.

В районе *села Золотое* Красноармейского района максимальная величина линейной переработки отмечается в районе залива Золотуха, где расположен местный кирпичный завод. Здесь с 1971 года берег отступил на 61,2 м, т.е. в среднем на 1,7 м в год. Скорость переработки сохраняется достаточно высокой. В ближайшей перспективе перенос производственных сооружений завода, отстоящих всего в 15 м от абразионного уступа.

Активная деятельность человека на прибрежных территориях Саратовского водохранилища (полив зеленых насаждений, утечки из коммуникаций, уменьшение испарения из-за больших площадей покрытия асфальтом и т.д.) привело к повышению уровня грунтовых вод влияющих на строительное освоение территории во многих населённых пунктах прилегающих к зоне водохранилища. Уровни подземных вод на территории отдельных участков расположенных в прибрежной части водохранилища в 1963 году отмечались на глубинах 10-23 м, в 1972 году – 7-22 м., а в 1988 году на глубинах 0,5-14 м.

Значительное развитие процесс подтопления получил в городе атомщиков – Балаково. Глубина залегания грунтовых вод в островной части города составляет – 0,8-2,5 м., в остальной 1-3 м. На территории отдельных сёл Балаковского района уровни грунтовых вод близки к поверхности, в микропонижениях рельефа выходят на поверхность, образуя при этом заболоченные участки.

Многолетний ряд наблюдений и современные исследования показали, что определяющими факторами перестроения берегов

являются уровенный и волно-ветровой режимы водохранилищ в навигационный период года, а также литологический состав пород, слагающих абразионный уступ. На ряде участков речной зоны Волгоградского водохранилища существенная роль принадлежит стоковому течению, скорость которого определяется преимущественно величинами сбросов Саратовской ГЭС. Определенное время на многих участках интенсивность абразии сдерживалась наличием островов. Однако по мере их разрушения скорость абразии резко увеличивается. Реальное положение береговой линии водохранилищ давно уже превысило ту границу, которую определяли проектировщики в своих самых пессимистических прогнозах.

### ***Библиографический список***

1. *Копосов Е.В., Соболев И.С., Ежков А.Н.* Прогнозирование абразионной и оползневой опасностей побережий Волжских водохранилищ // Вестник МГСУ. 2013. № 6. С. 170 – 174.)
2. *Назаров Н.Н.* Пространственно-временные особенности изменения численности населения в береговой зоне Камского водохранилища / Н.Н. Назаров, С.А. Меркушев, В.В. Резвых // Изв. РГО. 2006. Т. 138, вып. 1.
3. *Дебольский В.К.* Волжские берега // Экология и жизнь. 2000. № 1. С. 44 – 47.
4. *Вода России.* Водоохранилища / Под науч. ред. А. М. Черняева, ФГУП РосНИИВХ. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. 700 с.

COASTAL ABRASION OF THE VOLGA RESERVOIRS WITHIN THE BORDERS OF SARATOV REGION

V.A. Gusev, E.П. Kharchenko  
Saratov State University, Russia,

410012, Saratov, street Astrakhanskaya, 83, e-mail: geograf-nauka@yandex.ru

The article presents some investigation results and evaluation of abrasive danger of the coasts of Saratov and Volgograd reservoirs on the river Volga.

Key words: river Volga, Volga reservoir, coast line, coastal abrasion.

**БИОТЕСТИРОВАНИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА  
«ВИШЕРСКИЙ»**

Е.А. Дзюба

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

Представлены результаты работ по оценке состояния почв заповедника «Вишерский». В рамках исследования проведен анализ содержания тяжелых металлов в почвах, реакции почв. Отдельно проводилось биотестирование на тест-объектах *Daphnia magna* и *Chlorella vulgaris*. В результате получены данные геохимического и биотестового анализов, определен суммарный показатель загрязнения почв. Приведены результаты корреляционного анализа между определяемыми параметрами и выявлены зависимости между некоторыми из них.

Ключевые слова: биотестирование, геохимический анализ, корреляционный анализ, ООПТ, почвы, тяжелые металлы, экологический мониторинг, *chlorella vulgaris*, *daphnia magna*.

Особо охраняемая природная территория Государственный природный заповедник «Вишерский» расположена на крайнем северо-востоке Пермского края, в верховьях реки Вишера. По почвенной карте Урала [4] на территории заповедника распространены следующие типы почв: горно-тундровая в сочетании с горно-лесотундровой, горно-лугово-лесной и луговой типичной, горно-лесная кислая неоподзоленная, горно-подзолистая. По карте почв [2], опубликованной в атласе Пермского края за 2012 год выделяется 6 типов почв: горно-тундровые иллювиально-гумусовые, горные лесные бурые, горные луговые, малоразвитые, подзолистые, среднеподзолистые. Наиболее большую площадь занимают горные лесные бурые и горно-тундровые иллювиально-гумусовые почвы.

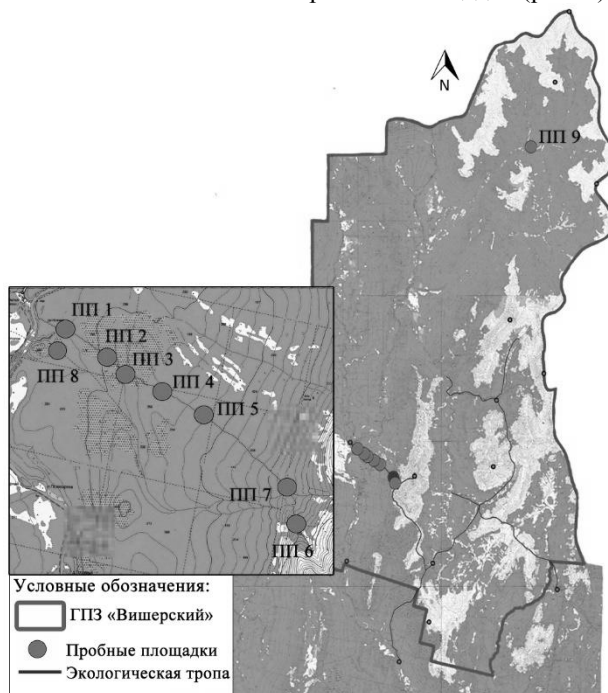
За состоянием ООПТ необходима организация систематических наблюдений [1], в частности важной частью мониторинга является оценка состояния почвенного покрова. Почва весьма специфический компонент биосферы, поскольку она не только аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений в атмосферу, гидросферу и живое вещество [3].



**Целью** исследования являлась оценка состояния почв ГПЗ «Вишерский» с применением методов геохимического анализа и биотестирования.

**Материал и методы.** Экспериментальная часть работы состояла из нескольких этапов: отбор, подготовка, анализ проб и обработка полученных результатов. Маршрут исследования проходил по экологической тропе Вишерского заповедника от кордона Лыпья до вершины Тулымского камня. Заповедник «Вишерский» представляет собой особый научный интерес с целью исследования качественного состояния почвенного покрова, а так же, прикладное значение для разработки рекомендаций по дальнейшему применению биотестирования при оценке состояния окружающей среды и его сочетанием с геохимическим анализом почв.

Пробные площадки были заложены на территориях разных фитоценозов. Всего было заложено 9 пробных площадок (рис. 1).



**Рис. 1.** Точки отбора проб на территории ГПЗ "Вишерский"

Подготовка проб к анализам, биотестирование, определение тяжелых металлов и реакции почв осуществлялось по стандартным ме-

тодикам [6,7] на базе лаборатории экологии и охраны природы ПГНИУ. При биотестировании использовалась два тест-объекта: *Daphnia magna* и *Chlorella vulgaris*. По результатам биотестирования на *Chlorella vulgaris* рассчитывалось значение токсичной кратности разбавления (ТКР), а для *Daphnia magna* значение безвредной кратности разбавления в 48-часовом опыте при смертности *Daphnia magna* 10% (БКР<sub>(10-48)</sub>). Определение содержания тяжелых металлов в почвенных образцах осуществлялось с применением волнодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрофотометра «СПЕКТРОСКАН МАКС G». Реакция почв измерялась с применением многопараметрового прибора Multi 350i.

**Результаты и обсуждения.** В таблице 1 представлены результаты, полученные в ходе биотестирования и анализа содержания тяжелых металлов.

По результатам биотестирования установлено, что во всех опытах с использованием *Chlorella vulgaris* в качестве тест-объекта, наблюдалось стимулирование роста на 30% и более, что отражено в таблице 1. При этом индексы процентного отклонения от контроля (*I*) во всех случаях имеют отрицательное значение. Установлено, что во всех опытах *Daphnia magna* в качестве тест-объекта не выявила токсичности исследуемых образцов почв.

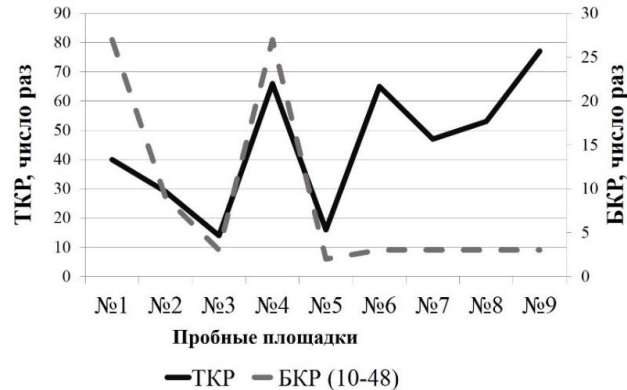
Следует отметить противоречивый характер полученных на двух тест-объектах данных: тестируемые водные вытяжки не оказали токсического действия на *Daphnia magna*, а в опытах на *Chlorella vulgaris* токсический эффект, который проявлялся в стимулировании роста на 30% и более, наблюдался в разной степени во всех опытах.

Так, сопоставимые значения ТКР и БКР<sub>(10-48)</sub> наблюдаются только у образцов почв с пробных площадок № 2-5 (рис. 2). При этом важно отметить, что различие в результатах биотестирования обусловлено тем, что тест-объекты относятся к разным группам живых организмов, отличающихся по тест-функциям и тест-реакциям: при биотестировании на *Chlorella vulgaris* рассматривается репродуктивная функция, а тест-реакцией является ее подавление (20% и более) или стимулирование (30% и более). При биотестировании на *Daphnia magna* тест-функцией является жизнеспособность данных ракообразных, а тест-реакцией – их смертность (выше 10% - токсическое действие, выше 50% - острое токсическое действие) под воздействием вредных веществ.

Таблица 1

Результаты биотестирования на *Chlorella vulgaris* и *Daphnia magna*, и измерений содержания тяжелых металлов

ПП	Биотесирование		Тяжелые металлы, мг/кг										
	ТКР	БКР <sub>(10-48)</sub>	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Mn	Cr	V	Ti
№1	40	27	72	17	6	92	45	35	13	550	135	107	8373
№2	29	9	106	23	8	68	42	34	13	627	131	80	6963
№3	14	3	106	18	7	59	47	30	12	545	143	89	9380
№4	66	27	122	21	10	50	47	29	9	384	129	96	9130
№5	16	2	89	13	7	47	46	29	11	522	128	102	9387
№6	65	3	50	16	3	25	44	32	33	116	165	51	7533
№7	47	3	46	12	6	23	44	16	1	142	118	71	8857
№8	53	3	68	11	9	79	45	35	13	479	139	113	9257
№9	77	3	73	24	5	64	47	34	10	396	162	128	12340

Рис. 2. Соотношение показателей ТКР и БКР<sub>(10-48)</sub>

Проведенное исследование по выявлению степени токсичности почвенных образцов, отобранных на территории государственного природного заповедника «Вишерский» показало, что их водные вытяжки проявляют токсический эффект на *Chlorella vulgaris* в виде стимулирования роста на 30% и более, причем наибольшая токсичность и величина ТКР отмечены на пробных площадках №1 и №4. Наименьший показатель ТКР отмечен на пробных площадках №3 и №5. Напротив, на *Daphnia magna* данный токсический эффект не проявился при тестировании на них водных вытяжек исследуемых почв, что может быть обусловлено большей устойчивостью к содержащимся в них химическим веществам.

По полученным данным содержания тяжелых металлов в почвах были рассчитаны коэффициенты их концентрации (Кс) и суммарные показатели загрязнения почв (Zс).

По суммарному показателю загрязнения (Zс) на всех пробных площадках наблюдается допустимый уровень загрязнения (меньше 16) от 1,52 на пробной площадке №7 до 8,03 на пробной площадке №9 (рис. 3).

Характеризуя кислотность почв государственного природного заповедника «Вишерский», оценивали показатели актуальной ( $pH_{(H_2O)}$ ) и потенциальной ( $pH_{(KCl)}$ ) кислотности, значения которых представлены на рис.4.

В целом можно отметить, что все почвы являются кислыми. Так же выявлена разница между актуальной и потенциальной кислотностями, которая примерно равна для всех исследованных почв.

В итоге анализа образцов почв, отобранных на 9 пробных площадках на территории государственного природного заповедника «Вишерский» были получены значения токсичности, содержания тяжелых металлов и значения абсолютной и потенциальной кислотностей, на основании которых далее проводили корреляционный анализ.

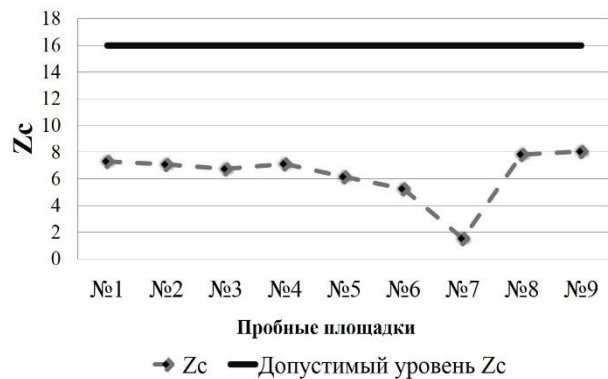


Рис. 3. Соотношение показателей ТКР и БКР<sub>(10-48)</sub>

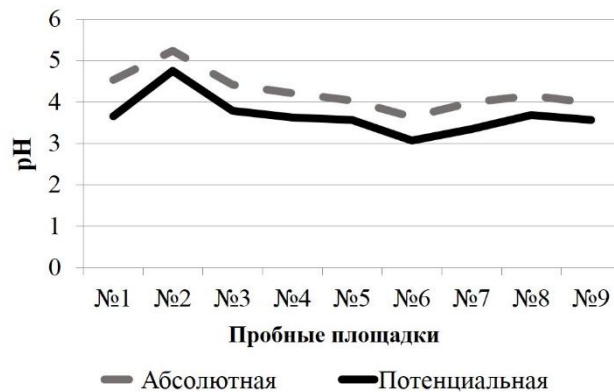


Рис. 4. Кислотность почв государственного природного заповедника «Вишерский»

Связь ТКР при биотестировании на *Chlorella vulgaris* и БКР<sub>(10-48)</sub> при биотестировании на *Daphnia magna* в ходе корреляционного анализа не была выявлена. В ходе корреляционного анализа между показателями токсичности и содержанием тяжелых металлов в почвах выявлена отрицательная зависимость средней степени между значением ТКР и содержанием Mn. Так же выявлена слабая положительная зависимость между значением ТКР и содержанием в почвах Pb, Cr и Ti, то есть при увеличении их количества увеличивается значение ТКР. Также слабая, но отрицательная зависимость наблюдается в отношении Sr и As, когда при увеличении его количества в почвах происходит уменьшение значения ТКР. В отношении показателя БКР<sub>(10-48)</sub> наблюдается слабая положительная зависимость с содержанием Sr, Pb, As, Zn, Cu, Mn и слабая отрицательная зависимость с содержанием Cr и Ti.

Выявлена слабая отрицательная зависимость между абсолютной и потенциальной кислотностями и значением ТКР. При увеличении кислотности почв (уменьшение числового значения pH) значение ТКР повышается. А в случае с показателем БКР<sub>(10-48)</sub> при увеличении кислотности (уменьшение числового показателя значения pH) происходит его уменьшение, что является положительной взаимосвязью. При анализе взаимосвязи суммарного показателя загрязнения почв и их токсичности была выявлена слабая положительная взаимосвязь с показателем БКР<sub>(10-48)</sub>.

**Заключение.** По результатам исследований было выявлено, что уровень загрязнения почв ГПЗ «Вишерский» находится в пределах допустимого. Это следует из данных геохимического анализа, в частности по содержанию тяжелых металлов в почвах. Токсикологический анализ так же показал, что почвы являются не опасными, так как кратности разбавления в случаях биотестирования на *Chlorella vulgaris* и *Daphnia magna* не превышают 100, хотя возможность применение *Chlorella vulgaris* для биотестирования почв ставится под сомнение [5]. Проведенный анализ в целом показал незначительную степень антропогенного воздействия на исследованные почвы государственного природного заповедника «Вишерский» и допустимый уровень их суммарного загрязнения.

#### **Библиографический список**

1. Андреев Д.Н. Экогеохимическая диагностика антропогенной трансформации особо охраняемых природных территорий // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле. 2013. № 3. С. 3-9.
2. Атлас Пермского края / под общ.ред. А.М. Тартаковского. Перм. гос.-нац. иссл. ун-т. Пермь, 2012. 124 с.

3. Багдасарян А.С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов: дис. ... к-та. биол. наук: 03.00.16 / Багдасарян Александр Сергеевич. Ставрополь, 2005. 159 с.

4. Богатырев К.П. Почвы горного Урала / К.П. Богатырев, Н.А. Ногина // Тр. Почв. ин-та АН СССР. 1962. С. 5-48.

5. Дзюба Е.А. Применение биотестирования для качественной оценки состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов // Вестник молодых ученых ПГНИУ, сборник научных трудов, выпуск 4 / Перм.гос.нац. иссл.ун-т, Пермь, 2014г., С.369-379.

6. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04 (ПНД Ф Т 16.1:2:2.3:3.7-04) Методика измерений оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer) для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления. М., 2014. 36 с.

7. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06 (ПНД Ф Т 16.1:2:2.3:3.9-06) Методика измерений количества *Daphnia magna* Straus для определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления методом прямого счета. М., 2014. 39 с.

BIOASSAY TESTS AND GEOCHEMICAL ANALYSIS OF THE SOILS OF STATE NATURE RESERVE «VISHERSKY»

Dzyuba E.A.

Perm State University,

614990, Perm, Bukireva str., 15, e-mail: [aea\\_eco@mail.ru](mailto:aea_eco@mail.ru)

The results describing state of the soils of «Vishersky» reserve are presented. The assessment of heavy metal content and soil acidity was conducted within the research. The bioassay tests on *Daphnia magna* and *Chlorella vulgaris* were performed as well. The data from geochemical analysis and bioassay tests along with cumulative soil contamination level was acquired. The results of correlation analysis between determined parameters are depicted and the correspondences between some were determined.

Keywords: bioassay, geochemical analysis, correlation analysis, SPNA, soils, heavy metals, ecological monitoring, *Chlorella vulgaris*, *Daphnia magna*.

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ «ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИУРАЛЬЯ»**

А.А. Зайцев

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

В статье рассматривается опыт организации летних школ «Геоэкологические проблемы Приуралья». Охарактеризована география участников летних школ, описаны ключевые вопросы, изучаемые в ходе работы школы. Описывается механизм реализации летней школы: лекционные и практические занятия, мастер-классы и экскурсии, подготовка отчетов и проектов.

Ключевые слова: летняя школа, геоэкологические проблемы, экологическая диагностика, включенные формы обучения, ландшафтный заказник Предуралья.

Международные летние школы – одна из форм включённого обучения, практикуемая ведущими вузами. Летние школы призваны моделировать научное сообщество и привлекать студентов к исследовательской работе [2]. А. Чамчян отмечает, что летние школы – инструмент интернационализации образовательной деятельности вузов. Среди целей интернационализации выделяются: диверсификация и рост финансовых поступлений через привлечение иностранных студентов на платное обучение, разработка новых и адаптация существующих учебных планов на основании компетентного подхода, а также исходя из запросов рынка труда, организация включенного обучения и стажировок студентов в зарубежных вузах-партнерах, расширение региональной сети вуза для эффективного использования собственных ресурсов, повышение качества образования и исследований за счет участия студентов и преподавателей в международном процессе обмена знаниями [5]. К перечисленному следует добавить возможную перспективу привлечения студентов из других вузов к обучению на второй и третьей ступенях образования вуза-организатора школ (магистратура и аспирантура).

Ряд авторов рассматривает летние школы как форму профориентационной работы, позволяющую улучшить все предметные результаты освоения основной образовательной программы, сформировать универсальные учебные действия [4].

Международные летние школы «Геоэкологические проблемы Приуралья» проводятся в Пермском государственном национальном исследовательском университете с 2012 года. В период с 2012 по 1015



года в работе летних школ приняло участие около 200 студентов. География участников весьма обширна. Среди студентов отечественных вузов представители географического, биологического и геологического факультетов Пермского университета, геологи и географы МГУ, РУДН, Санкт-Петербургского, Казанского и Тюменского университетов. География иностранцев также очень обширна: студенты Оксфорда, Университетов городов Палермо, Бари, Витербо (Италия); представители Политехнических вузов г. Турина (Италия) и г. Белостока (Польша); студенты китайских, южнокорейского, японского и французского вузов.

Программы проведенных летних школ несколько отличаются друг от друга, однако общий круг вопросов, изучаемых на лекциях, тренингах, мастер-классах и экскурсиях остается неизменным, направленных на решение фундаментальной научной проблемы – антропогенной трансформации природной среды [1].

- антропогенная трансформация природной среды;
- управление особо охраняемыми природными территориями, их обустройство;
- техногенез горнодобывающей промышленности;
- биогеографические аспекты изучения территорий;
- урбоэкология;
- теоретические и прикладные аспекты изучения пермского геологического периода.
- современные методы диагностики природной среды.

Концептуально летние школы состоят из нескольких частей, которые реализуются в различных частях Пермского края.

Первая часть летних школ проходила в г. Перми и состояла из пленарного заседания, организационного собрания (техника безопасности, знакомство с программой летней школы и преподавательским составом), практических занятий на особо охраняемых природных территориях Перми (Черняевский лес), терминальных классах и лабораториях. Экскурсионная программа традиционно включала в себя посещение музея пермских древностей, ботанического сада ПГНИУ им. А.Г. Генкеля, музея пермской нефти. Первая часть летней школы составляла 2-3 дня.

Основная часть занятий (5-7 дней) проходила на учебно-научной базе Пермского университета «Предуралье», которая расположена в пределах одноименной особо охраняемой природной территории. Учебно-научная база «Предуралье» расположена в одном из красивейших мест Пермского края в долине р. Сылвы на участке между с. Усть-Кишерть и г. Кунгуром. Площадь составляет 2290 га. По

инициативе ученых и ректората Пермского университета в 1943 г. на этой территории был создан заповедник «Предуралье», впоследствии преобразованный в заказник [3].

В рамках обучения участники летней школы решали научно-практические задачи определенной направленности, результатом работ был подготовленный проект в виде презентации, содержащий предложения и природоохранные рекомендации. Студенты делились на 4 группы по 12-15 человек, состоящие из представителей разных национальностей и университетов.

В 2012-2014 годах целью проектов являлись предложения по природоохранному и рекреационному обустройству ландшафтного заказника «Предуралье», основанные на теоретических основах устойчивого развития и знаниях участниками природных особенностей изучаемой территории. Для последнего проводились экскурсии по охраняемой территории. Экскурсии имели протяженность от 3 до 20 километров, длительность от 3 до 8 часов.

Природа «Предуралья» уникальна. Глубоковрезанная долина р. Сылвы придает территории горный характер. По обоим берегам Сылвы расположены скальные обнажения, представленные нижнепермскими отложениями артинского и кунгурского ярусов. В растительном покрове территории наблюдается сочетание бореально-таежных, неморальных элементов широколиственных лесов, степных, лугово-степных, горностепных, водных и прибрежно-водных комплексов. Во флоре насчитывается 774 вида сосудистых растений, из которых 38 относятся к редким, подлежат охране и внесены в Красные книги [3].

#### Основные направления экскурсий:

- геологическая (изучение пород пермского возраста);
- геоботаническая (изучение местной флоры);
- лесоведение (определение ключевых параметров лесонасаждений);
- зоологическая (изучение местной фауны);
- ландшафтная (изучение структуры природных комплексов);
- гидрологическая (изучение особенностей реки Сылва).

По итогам изучения природы участники отмечали проблемы и перспективы развития, готовили предложения по оптимизации и модернизации деятельности Предуралья как охраняемой территории и учебно-научно-базы ПГНИУ:

- организация музея и визит центра;
- обустройство экологических троп разработка экскурсий;

- разработка мультимедиа приложений и создание интернет ресурса;
- организация системы сбора пожертвований и благотворительной помощи;
- взаимодействие с общеобразовательными учреждениями;
- организация спортивных соревнований регионального уровня;
- подготовка к изданию и издание картографической продукции и научно-популярной литературы.

В 2015 году концепция основной части летней школы была изменена, что обусловлено появлением на кафедре биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ инновационного диагностического оборудования, закупленного по программе Национального исследовательского университета. Участники были традиционно разделены на 4 интернациональные группы, каждая из которых проводила геоэкологические исследования территории Предуралья:

- группа 1. Изучение дендрохронологических и физиологических особенностей древостоя (флуориметр);
- группа 2. Аэрофотосъемка территории и дешифрирование снимков (беспилотный летательный аппарат);
- группа 3. Изучение качества атмосферного воздуха и физических параметров (передвижная экологическая лаборатория на базе автомобиля «Газель»);
- группа 4. Модернизация экологической тропы в «Предуралье».

Результатом стали отчеты, содержащие количественные диагностические результаты, описывающие геоэкологическое состояние территории. Отчеты должны послужить материалом для подготовки научных статей.

Помимо научно-практических экскурсий и использования инновационного оборудования в рамках основной части школы проводились: экскурсия на месторождение нефти для изучения процесса нефтедобычи и процессов техногенеза, теоретический мастер-класс «Экологическая безопасность». Для экскурсии привлекались сотрудники нефтедобывающего предприятия, мастер-класс организован представителями научно-исследовательского института региональных экологических исследований (УралНИИ «Экология»).

Кроме этого, практически каждый студент в формате презентации докладывал о научной работе, выполняемой в рамках обучения в вузе и выполнения индивидуальных курсовых работ.

Третий блок мероприятий включал в себя удаленные от Перми и «Предуралья» экскурсии, носящие обзорный характер. Цель экскур-

сий – изучение территориальных географических и геоэкологических различий в пределах региона, знакомство с историей и культурой Пермского края. За период работы летних школ состоялись следующие экскурсии:

- изучение посттехногенного воздействия и геоэкологического состояния территории в пределах Кизеловского угольного бассейна;
- изучение техногенного воздействия по добычи калийных солей (г. Соликамск);
- изучение экосистем и природоохранных аспектов светлохвойных лесов (Осинская лесная дача);
- экскурсии в Музей соли (г. Соликамск)
- обзорные экскурсии по г. Кунгуру, г. Осе;
- посещение Белогорского монастыря;
- посещение музея Б.Л. Пастернака в пос. Всеволодо-Вильва (Александровский район).

Финальная часть Летних школ проходила в стенах ПГНИУ и включала в себя итоговые презентации о научных, культурных и развлекательных мероприятиях, прошедших в рамках работы летней школы.

Опыт проведения летних школ показал, что подобная форма обучения способствует развитию академической мобильности студентов, способствуют развитию интернациональных связей, совершенствованию языковых и коммуникативных навыков студентов.

#### ***Библиографический список***

1. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. №4 (23). Пермь. С.46-50.
2. Зайцев А.А. «Ваша природа – она такая огромная...» / Сохраним природу Прикамья. 2014. №4. С.14-17.
3. Особо охраняемые природные территории Пермской области: реестр /отв. ред. С.А. Овеснов. Пермь: Кн. мир, 2002. 464 с.
4. Минькова Н.О. Летняя научно-исследовательская школа как форма профориентационной работы с учащимися / Биология в школе 2014, № 5. 64-68 с.
5. Чамчиян А.О. Краткосрочные образовательные программы для иностранцев в формате летних школ как инструмент интернационализации вузов / Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 12. № 2 (105). С. 109-112.

EXPERIENCE OF CARRYING OUT THE INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL  
"GEOENVIRONMENTAL PROBLEMS OF CISURAL AREA"

A.A Zaytcev

Perm State University, 614990 Perm, Bukireva st., 15

e-mail: rabbitzay@yandex.ru

In article experience of the organization of summer schools "Geoecological Problems of Priuralie" is considered. The geography of participants of summer schools is characterized, the key questions studied during work of school are described. The mechanism of realization of summer school is described: lecture and practical training, master classes and excursions, preparation of reports and projects.

Key words: the summer school, environmental problems, ecological diagnostics included in forms of education, the protected area "Preduralie".

УДК 502.5

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКУПЕРАЦИОННЫХ РАБОТ В НИЖНЕВАРТОВСКОМ РАЙОНЕ ХМАО-ЮГРЫ**

В.А. Ильященко

Тюменский государственный университет,

625003, г. Тюмень, ул. Семакова, 10,

e-mail: ecoins72@mail.ru

В работе представлена попытка визуализации эффективности и масштабности работ по проведению рекультивационных мероприятий. Стартовые показатели нефтепродуктов в почве с 10000 мг/кг, что в два раза выше максимального показателя. После проведения рекультивации отмечаются области в которых показатель содержания нефтепродуктов снизился до низкого и среднего.

Ключевые слова: рекультивация, нефтяное загрязнение, нефтезагрязненные земли, химический анализ, нефтепродукты.

Выбор эффективных технологий рекультивации нефтезагрязненных земель является следствием предпроектного обследования участков с определением масштабов и уровней загрязнения, а также учета степени самовосстановления растительности. После чего проводят работы по супервайзингу – комплекс мероприятий по обеспечению эффективного, качественного, полного и безопасного выполнения работ по рекультивации, осуществляемых Заказчиком или третьим лицом по поручению Заказчика в отношении работ по рекультивации на каждом участке.

В соответствии с «Порядком определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» приведена таблица со значениями и уровнем загрязнения почв (табл.) [1].

Таблица

## Показатели уровня загрязнения земель

Уровень загрязнения почв	Значения, мг/кг
Допустимый	<1000
Низкий	1000-2000
Средний	2000-3000
Высокий	3000-5000
Очень высокий	>5000

По хронологическому принципу загрязненные участки делятся на очень свежие - до 1 года с момента аварии, свежие — 1-3 года и старые — более 3 лет [3].

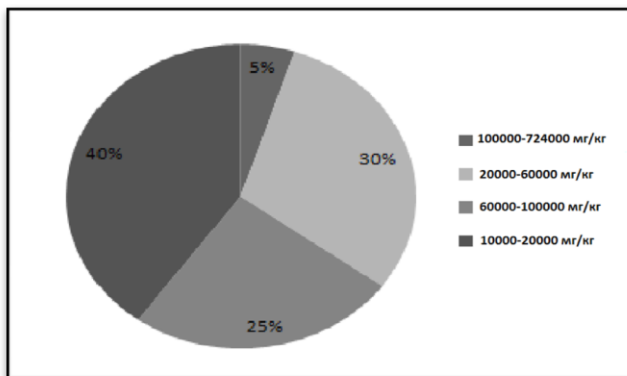
Попадая в почву, легкие фракции нефтепродуктов просачиваются вниз по профилю, заполняя капилляры, микропоры, трещины, что создает анаэробный режим, и почвы становятся водонепроницаемыми. Густые фракции накапливаются на поверхности почвы, создавая прочные, толстые корки [2].

При проведении работ по технологическому контролю рекультивации на месторождении Нижневартовского района ХМАО – Югры были обследованы последствия аварийных выбросов нефтепродуктов. Общая изученная площадь загрязнения оставляет 21,1 га. Исследуемые загрязненные земли относятся к очень свежим и свежим загрязненным земельным участкам, т.е. возрастом менее 3 лет согласно хронологическому принципу [3].

В ходе выполнения работ по технологическому контролю рекультивации были отобраны пробы почвы, грунта до и после проведения мероприятий по рекультивации.

Определение концентрации нефтепродуктов в почве проводилось в аккредитованной лаборатории биологических исследований Тюменского Государственного Университета НИИ экологии и рационального использования природных ресурсов.

Анализ концентрации нефтепродуктов до рекультивации показал, что 5% исследуемой территории имеет концентрации от 100000 до 724000 мг/кг, 30% территории приходится на почву с содержанием нефтепродуктов от 20000 до 60000 мг/кг, 25% территории имеет ареал загрязнения нефтепродуктами почв от 60000 до 100000 мг/кг. Остальные 40% территории приходится на показатели от 10000 до 20000 мг/кг. Соотношение данных представлено на рис.



**Рис. Распределение концентраций нефтепродуктов до проведения рекультивационных мероприятий**

В соответствии с таблицей необходимо отметить, что минимальное содержание нефтепродуктов в почве в 10 раз превышает допустимый порог содержания нефтепродуктов в почве, а максимальное содержание превышает в 724 раза. При аварийных выбросах нефтепродуктов наблюдается полная гибель всех растений на данной территории.

Содержание нефтепродуктов в почве после проведения рекультивационных мероприятий на месторождении Нижневартовского района ХМАО – Югры, значительно снизилась. Появились участки, где концентрация нефтепродуктов снизилась до 1000 мг/кг, такая территория занимает всего 1% от общей площади. Низкое содержание нефтепродуктов объясняется тем, что на данной территории проведен полный комплекс рекультивационных мероприятий, что позволило снизить концентрация нефтепродуктов в среднем в 40-50 раз.

На участках, которые не были подвергнуты полному циклу работ, не наблюдалось значительного снижения концентрации нефтепродуктов в почве.

Для полного цикла рекультивационных мероприятий на месторождении Нижневартовского района ХМАО – Югры требуется большое количество квалифицированных рабочих, специализированной техники, капиталовложений, требуется создание круглосуточной группы по утилизации последствий аварий на трубопроводах, но в первую очередь требуется замена старых труб.

#### ***Библиографический список***

1. Письмо Министерства охраны окружающей природной среды и природных ресурсов РФ от 27 декабря 1993г. № 04-25/61-5678

«Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами».- утв. Роскомземом 10.11.1993 и Министерством Природы РФ 18.11.1993.

2. *Соромотин А.В.* Нефтяное загрязнение земель в зоне средней тайги Западной Сибири // Экология и промышленность России. 2004. № 8. С. 8-11.

3. *Соромотин А.В.* Воздействие нефтедобычи на таежные экосистемы Западной Сибири: монография. Тюмень. Тюменский Государственный Университет. 2010. 320 с.

#### **GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE RECUPERATIVE WORK IN THE NIZHNEVARTOVSK REGION**

V.A. Ilyashchenko

Tyumen State University,

625003, Tyumen, street Semakova, 10, e-mail: ecoins72@mail.ru

The article represent attempt to visualize the efficiency and scale of remediation activities. See Figures oil soil from 10,000 mg/kg, which is two times higher concentration limit. After reclamation marked area in which the index of the content of oil products fell to a low and medium according.

**Keywords:** reclamation, oil pollution, contaminated land, chemical test, petroleum.

УДК 911.2

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ И СЦЕНАРИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ И СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

Г.А.Исаченко\*, Т.Е.Исаченко\*\*

Санкт-Петербургский государственный университет,  
199178, С.-Петербург, В.О., 10 линия, 33/35,

e-mail: [\\*greg.isachenko@gmail.com](mailto:*greg.isachenko@gmail.com), [\\*\\*tatiana.isachenko@gmail.com](mailto:**tatiana.isachenko@gmail.com)

Рассматриваются современные процессы в ландшафтах Северо-Запада и Севера Европейской России, связанные с сокращением численности сельского населения, деградацией системы сельских населенных пунктов, прекращением использования сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: современные ландшафты, Север и Северо-Запад Европейской России, сельская депопуляция, зарастание сельскохозяйственных угодий.

Север и Северо-Запад Европейской России в течение последнего столетия испытывают депопуляционные процессы; особенно выражена деградация системы сельского расселения. Во многих частях этого региона численность сельских поселений и сельских жителей уменьшилась на порядок. Дерурализация (прогрессирующее сокраще-



ние численности сельского населения и сельских населенных пунктов) на рассматриваемой территории имеет несколько форм. На всей территории во второй половине XX в. почти непрерывно шла *демографическая дерурализация* - запустение и исчезновение сел и деревень в результате миграции сельского населения в города и городские поселки; это процесс продолжился и в XXI веке. По мере роста территории Санкт-Петербурга (Ленинграда) и других городов региона происходит *административная дерурализация* - прекращение существования сельских населенных пунктов за счет включения их в границы городов. Кроме того, большой вклад в процессы сельской депопуляции на рассматриваемой территории внесли неоднократные изменения государственных границ и Великая Отечественная война.

Процессы дерурализации имеют многообразные экономические, социальные, этнокультурные и ландшафтные последствия. Авторами исследованы ландшафтные аспекты запустения сельской местности на примере нескольких ключевых территорий, расположенных в Ленинградской, Псковской, Новгородской областях и в Республике Карелия. Ключевые территории отличаются разнообразием природных ландшафтов (от средне-таежных до подтаежных и от ландшафтов южной окраины Балтийского щита до ландшафтов вне области Валдайского оледенения), степенью и характером сельскохозяйственной освоенности, типом размещения поселений, особенностями социально-экономической и политической истории.

В таежной зоне заброшенные сельскохозяйственные угодья, как правило, зарастают мелколиственными лесами (с преобладанием березы, осины, серой ольхи), в которых со временем увеличивается доля хвойных пород (в основном ели); участки с затрудненным естественным дренажем и заплывшей дренажной сетью заболачиваются вплоть до перехода в болота и начала (либо возобновления) торфонакопления. В зоне подтайги (хвойно-широколиственных лесов) на заброшенных пашнях и сенокосах абсолютно преобладают леса из березы и серой ольхи.

В результате процессов запустения происходит широкомасштабная смена многолетних состояний разных типов ландшафтов, окультуриваемых в течение длительного времени (нередко сотен лет). При этом признаки окультуривания проявляются в разных компонентах ландшафта разное время. Например, в южно-таежных хвойных и смешанных лесах, выросших на сельскохозяйственных угодьях, заброшенных около столетия назад, сохраняется мощный (до 25 см) гумусовый горизонт – результат длительного окультуривания. Состояния «одичания» и увеличения лесопокрываемой площади, сходные с ны-

нешними, во многих типах ландшафтов уже наблюдались в прошлом. Например, современное запустение ландшафтов Северо-Запада Европейской России (за исключением пригородных территорий) по ряду признаков сопоставимо с ситуацией социально-экономического кризиса конца XVI - начала XVII вв., когда в результате бегства православного населения из районов, перешедших под власть Швеции, здесь опустели тысячи деревень и было заброшено более 90% площади пашни.

В результате развития процессов запустения за несколько десятков лет изменился классический облик многих территорий староосвоенного ядра России. Деревни в окружении сенокосов и засеянных пашен сменились покосившимися остовами крестьянских изб среди березовых и сероольховых перелесков, зарослей кустарников и высокотравья. Формирование подобных одичалых ландшафтов на площади в тысячи квадратных километров – несомненное свидетельство деградации национальных культурных ландшафтов.

Рассмотрены наиболее типичные сценарии освоения и использования ландшафтов, испытывающих процессы дерурализации: рекреационно-селитебный (строительство дачного и постоянного жилья на месте заброшенных сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий), лесохозяйственный, рекреационно-туристический.

Рекреационно-селитебное освоение заброшенных земель с конца 1980-х гг. развернулось вблизи крупных городов; здесь, в частности, создаются коллективные садоводства (садоводческие некоммерческие товарищества), а новые дома нередко закладываются на сохранившихся фундаментах деревенских построек – как жилых, так и хозяйственных. Ареалы распространения коттеджных поселков уже «перешагнули» расстояние 100 км от крупнейших городов, однако даже вблизи Санкт-Петербурга доля освоенных таким образом ландшафтов не превышает 10% от площади заброшенных угодий. При рекреационно-селитебном освоении прежде существовавшие культурные ландшафты не воспроизводятся, а создаются совершенно новые комплексы, где сельскохозяйственная функция отсутствует либо поддерживается в минимальных масштабах. При этом нужно учитывать, что сельскохозяйственное освоение в прошлом было фактором не только максимального окультуривания ландшафтов, но и создания наиболее гармоничной среды обитания за счет формирования разнообразия пейзажей с антропогенными модификациями природных комплексов (пашнями, сенокосными лугами, пастбищами).

Один из сценариев освоения бывших сельскохозяйственных земель в таежной и подтаежной зонах – постепенный перевод зарастающих угодий в лесной фонд и использование их как источника древесины. В лесах, вырастающих на бывших сельскохозяйственных угодьях, абсолютно преобладают мелколиственные породы, менее ценные в хозяйственном отношении, чем хвойные, но имеющие более высокую продуктивность. В настоящее время спрос лесной промышленности на древесину мелколиственных пород явно ниже их прироста, свидетельством чему служат штабеля бревен березы и особенно осины, «случайно» оставляемые лесозаготовителями на лесосеках. Реализация «лесохозяйственного сценария» требует коренной перестройки системы лесного хозяйства с экстенсивной на интенсивную, во многом подобную модели лесного хозяйства в Швеции и Финляндии. Однако нельзя забывать и негативный опыт скандинавской модели лесного хозяйства, когда создание лесных плантаций на больших территориях ведет к сокращению биологического разнообразия и общему обеднению ландшафтов.

**CONTEMPORARY TRENDS OF CHANGE OF LANDSCAPES AND SCENARIOS OF NATURE MANAGEMENT IN THE NORTH-WEST AND NORTH OF EUROPEAN RUSSIA**

\*G.A.Isachenko, \*\*T.E.Isachenko  
Saint-Petersburg State University,  
199178, S.-Petersburg, V.O., 10 line, 33/35, e-mail:  
e-mail: [\\*greg.isachenko@gmail.com](mailto:greg.isachenko@gmail.com), [\\*\\*tatiana.isachenko@gmail.com](mailto:**tatiana.isachenko@gmail.com)

Modern processes in landscapes of the North-West and North of European Russia are examined, caused by reduction of rural population, degradation of rural settlement system, cessation of use of agricultural lands.

Key words: contemporary landscapes, North-West and North of European Russia, rural depopulation, overgrowing of arable land.

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В САРАТОВЕ**

Н.В. Короткова, Н.В. Семенова  
Саратовский государственный университет,  
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83,  
e-mail: [fonadia@yandex.ru](mailto:fonadia@yandex.ru)

В статье приводится краткое описание динамики загрязнения атмосферного воздуха в Саратове. Рассмотрен уровень загрязнения по различным показателям в 2013 г.

Ключевые слова: атмосфера; загрязнение; предельно допустимая концентрация; индекс загрязнения атмосферы; стандартный индекс; наибольшая повторяемость.

Атмосфера является одной из систем, в которой протекает жизнедеятельность человека. Мы дышим атмосферным воздухом, и его чистота является необходимым условием здоровья людей.

Загрязненный воздух создается деятельностью промышленных предприятий, электростанций, автомобилей, которые выбрасывают в атмосферу сотни тонн вредных веществ. Эти вещества попадают в организм человека посредством дыхания. Они ослабляют способность к сопротивлению, способствуют возникновению различных заболеваний у детей и взрослых.

Многочисленные вредные вещества, поступающие в атмосферу от антропогенных источников, перемешиваются, перемещаются и вымываются из нее. В воздушном бассейне постоянно происходят фотохимические процессы, приводящие к появлению новых соединений, иногда более вредных, чем исходные.

Более четырех десятков лет назад была создана обширная сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах России. Основной задачей сети мониторинга загрязнения атмосферы является получение информации о качестве воздуха в отдельных городах и по стране в целом для выяснения причин высоких концентраций различных веществ [1]. Загрязнение воздуха в Саратове оценивается на основе данных, получаемых с пунктов наблюдения за загрязнением (ПНЗ). Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории города проводятся Саратовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на десяти стационарных постах. Все ПНЗ расположены в различных районах города. На каждом пункте проводятся наблюдения за основными и специфическими примесями, такими как: пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азо-

та, сероводород, гидрохлорид, гидрофторид, формальдегид, бенз(а)пирен, фенол, аммиак, цианид водорода, ароматические углеводороды, тяжелые металлы. На 6 ПНЗ наблюдения проводятся ежедневно, на 4 ПНЗ эпизодически.

Загрязнение атмосферного воздуха определяется по значениям концентраций примесей. Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с предельно допустимой концентрацией примеси в атмосферном воздухе (ПДК).

ПДК – это максимальная концентрация примеси в атмосферном воздухе, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека и его потомства не оказывает и не окажет прямого или косвенного влияния на него и окружающую среду в целом.

Существуют два значения ПДК – максимально разовые и среднесуточные:

- максимальная разовая ПДК (ПДК<sub>м.р.</sub>) – это максимальная 20-ти минутная концентрация примеси, при воздействии которой не возникают рефлекторные реакции у человека (задержка дыхания, раздражение слизистой оболочки глаз, верхних дыхательных путей и др.);

- среднесуточная ПДК (ПДК<sub>с.с.</sub>) – средняя за сутки концентрация примеси, при воздействии которой не развиваются общетоксичные, мутагенные, канцерогенные эффекты при неограниченно длительном дыхании.

Для характеристики качества воздуха и выявления веществ, вносящих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, а также для сравнительной оценки загрязнения атмосферного воздуха принято использовать стандартный индекс (СИ), индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) и наибольшую повторяемость превышения ПДК (НП).

СИ - стандартный индекс - наибольшая, измеренная за короткий период времени, концентрация примеси, деленная на ПДК<sub>м.р.</sub>. Она определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью или на всех постах за всеми примесями. При СИ<1 загрязнение воздуха не оказывает влияния на здоровье человека и окружающую среду. При СИ>10 загрязнение воздуха характеризуется как высокое.

ИЗА - комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций примесей. Для расчета ИЗА используются средние концентрации тех пяти веществ, вклад которых в загрязнение воздуха наибольший. Поэтому ИЗА характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

НП - наибольшая повторяемость (%) превышения ПДК<sub>м.р.</sub> любым веществом в городе.

В соответствии с представленными методами оценки уровень загрязнения в городе считается:

- низким при ИЗА от 0 до 4, СИ от 0 до 1, НП=0%;
- повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ от 2 до 4, НП от 1 до 19%;
- высоким при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 до 49%;
- очень высоким при ИЗА  $\geq 14$ , СИ  $> 10$ , НП  $> 50\%$ .

Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА [3].

В таблице 1 показана динамика изменения ИЗА в Саратове с 2009 г. по 2013 г. Значение ИЗА было рассчитано по всем ПНЗ по пяти основным примесям (СО, NO<sub>2</sub>, HF, HN<sub>3</sub>, формальдегид), которые вносят наибольшее загрязнение в атмосферу города.

Из таблицы видно, что значения ИЗА в Саратове имеют высокие значения, поэтому уровень загрязнения оценивается как высокий и очень высокий.

Таблица 1

Динамика изменения ИЗА в Саратове 2009-2013 гг.

Год	Расчетная величина ИЗА	Уровень загрязнения	Максимум	Минимум
2009	16,4	очень высокий	22,7 (июль)	11,4 (январь)
2010	13	высокий	17,8 (май)	8,2 (март)
2011	12,3	высокий	20,3 (июль)	5,7 (январь, февраль)
2012	12,6	высокий	14,7 (март)	7,5 (январь)
2013	16,4	очень высокий	22,0 (август)	12,0 (январь)

Рассмотрим уровень загрязнения в Саратове на примере 2013 г.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха продолжают оставаться деятельность промышленных предприятий, трубопроводный транспорт, теплоэнергетика, добыча полезных ископаемых, автомобильный транспорт. В формировании уровня загрязнения атмосферного воздуха важную роль играют метеорологические условия (температура воздуха, скорость ветра, осадки и т.п.), поскольку при сильных ветрах концентрации примесей значительно уменьшаются в результате рассеивания и возрастают при штилевых условиях с туманами.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на территории города Саратова в 2013 году составили 89,0 тыс. т, в том числе: от стационарных источников – 21,5 тыс. т; от автотранспорта – 67,5 тыс. т.

Наибольший вклад в формирование загрязнения атмосферы на всех городских постах вносит формальдегид, в среднем этот вклад составляет 77%, на втором месте диоксид азота – 8%, на третьем месте – аммиак 7%, на четвертом – оксид углерода (4%) и гидрофторид (4%) [2].

На рисунках 1-3 показан уровень загрязнения в Саратове в 2013 году на примере различных показателей. Из рисунков видно, что уровень загрязнения соответствует градации высокое и очень высокое по всем трем индексам.

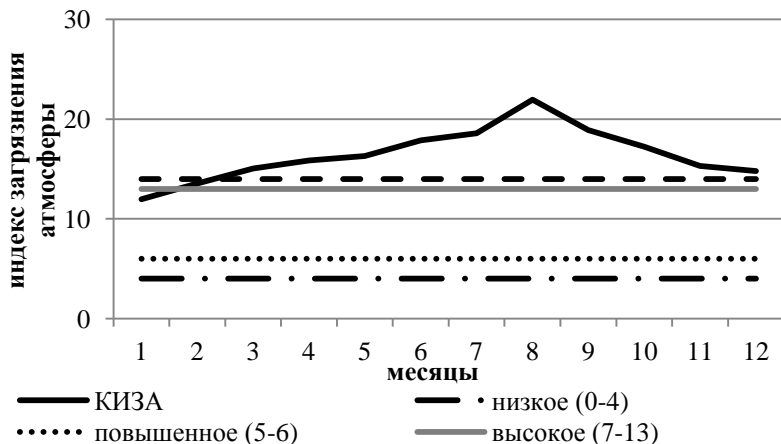


Рис. 1. Уровень загрязнения атмосферы в Саратове в 2013 г. по значениям ИЗА

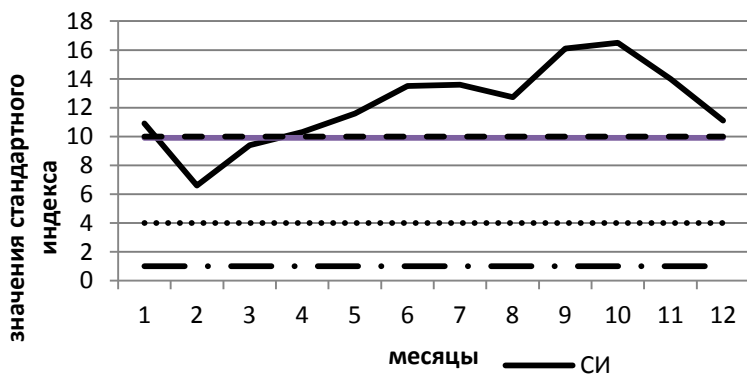


Рис. 2. Уровень загрязнения атмосферы в Саратове в 2013 г. по значениям СИ

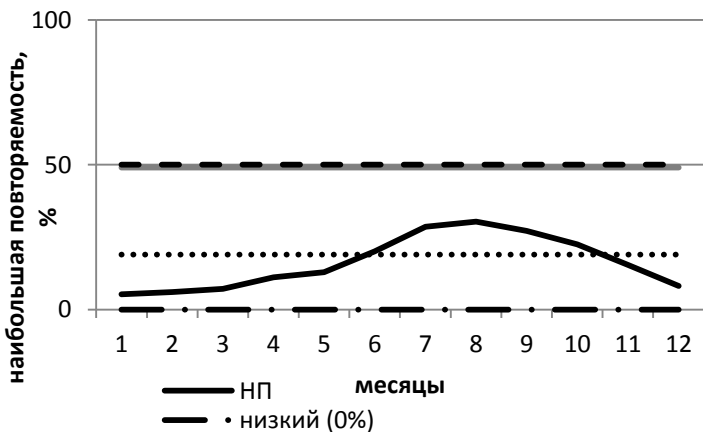


Рис. 3. Уровень загрязнения атмосферы в Саратове в 2013 г. по значениям НП

В таблице 2 приведены расчеты индекса загрязнения атмосферы по всем ПНЗ города.

Из таблицы видно, что наиболее сильно загрязнен атмосферный воздух в Кировском районе города Саратова (ПНЗ-8). На качество воздуха здесь влияют, прежде всего, выбросы автотранспорта. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы района вносит формальдегид (81%). Значение ИЗА равно 21,47, что соответствует очень высокому загрязнению.

На втором месте по уровню загрязнения находится Заводской район. Наблюдения за качеством атмосферного воздуха района проводятся на двух постах (ПНЗ-1 и ПНЗ-2). Основными примесями для этого района являются формальдегид, аммиак, диоксид азота, фенол и оксид углерода. Наибольший вклад в загрязнение вносит формальдегид – 73%, фенол – 8%, аммиак – 8%, диоксид азота – 7%. Вклад остальных контролируемых примесей незначителен. Значения ИЗА соответствуют ПНЗ-2 - 19,14, ПНЗ-1 - 13,23, что также определяет очень высокий уровень загрязнения. Уровень загрязнения Волжского района (ПНЗ-5) города также в большей степени определяется выбросами от автотранспорта. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят формальдегид – 81% и диоксид азота – 9%. Значение ИЗА на ПНЗ-5 соответствует очень высокому уровню загрязнения и равно 15,01.



Таблица 2

## Индекс загрязнения атмосферы на каждом ПНЗ

<i>ПНЗ/ месяцы</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>Год</i>
ПНЗ-1	10,91	10,77	13,72	13,28	14,02	12,04	16,13	18,59	10,1	14,23	11,92	13,07	13,23
ПНЗ-2	11,27	13,91	15,91	19,85	23,5	26,36	26,04	26,87	19,35	18,02	14,96	13,71	<b>19,14</b>
ПНЗ-5	10,54	12,42	13,88	16,93	16,42	14,92	14,56	17,34	18,66	16,01	14,78	13,71	15,01
ПНЗ-6	10,17	12,36	13,84	14,04	14,63	19,65	21,82	24,6	23,0	17,31	13,64	13,07	16,51
ПНЗ-7	11,45	10,74	11,82	11,55	10,07	15,97	9,01	15,8	15,75	11,88	13,84	13,56	12,62
ПНЗ-8	16,23	19,11	20,44	21,77	21,94	21,05	27,69	30,1	24,5	21,16	17,27	16,45	<b>21,47</b>

Менее всего загрязнен атмосферный воздух Ленинского района города. Наблюдения за качеством воздуха в районе проводятся на двух постах (ПНЗ-6 и ПНЗ-7). Наибольший вклад в загрязнение атмосферы района вносит формальдегид – 78% и диоксид азота – 7%, вклад остальных веществ незначителен. Индекс загрязнения атмосферы на ПНЗ-7 равен 12,62, по качественной оценке ИЗА это соответствует высокому уровню загрязнения. Стоит отметить, что это самое низкое значение ИЗА в городе. На ПНЗ-6 значение ИЗА выше и равно 16,51[2, 3].

Статья составлена по материалам докладов о состоянии окружающей среды Саратовской области и данным ПНЗ. Работа выполнялась при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках базовой части (код проекта 2179)/

#### ***Библиографический список***

- 1 Безуглая Э.Ю. Смирнова И.В. Воздух городов и его изменения. СПб.: Астерон, 2008. 253с
- 2 Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2013 году. Саратов, 2014. 242 с
- 3 Семенова Н.В., Короткова Н.В. Оценка загрязнения воздуха в Саратове. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. 21-22 мая 2015. Астрахань: Изд-во ИП Сорокин. С.105-109/

#### **SPATIO-TEMPORAL CHANGES IN THE LEVEL OF AIR POLLUTION IN SARATOV**

N.V. Korotkova, N.V. Semenova  
Saratov state university, 410012, Saratov, Astrahanskaya street, 83,  
e-mail: [fonadia@yandex.ru](mailto:fonadia@yandex.ru)

The article provides a brief description of the dynamics of air pollution in Saratov. Considered pollution levels for various indicators in 2013

Keywords: atmosphere; pollution; maximum allowable concentration; air pollution index; standard index; the highest frequency.

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПГНИУ

С.А. Кулакова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

e-mail: [kulakovasa@mail.ru](mailto:kulakovasa@mail.ru)

ПГНИУ первый из российских ВУЗов принял свою экологическую политику и начал активно внедрять элементы устойчивого развития. Сегодня в ПГНИУ экологическое образование осуществляется в программах основного и дополнительного образования.

**Ключевые слова:** зеленый университет, экологическая политика, ресурсоэффективность, охрана природы, экологическое управление.

Во многих ведущих мировых высших учебных заведениях внедряются элементы устойчивого развития. При этом они могут носить как системный характер, так и применение отдельных ресурсосберегающих технологий.

Программы устойчивости университетских городков сосредоточены не только на региональных приоритетах, но и на глобальных проблемах, таких как изменение климата. Основными направлениями в программах по устойчивости выступают: энергия, вода, отходы, биоразнообразие, устойчивые здания, транспорт.

Первые проекты по экологизации российских вузов появились в 2010 г. Инициатором стал проект ECOWIKI.RU, в рамках которого была разработана Концепция сетевой программы Green Campus для России. Первым участником программы Green Campus в России стал Московский Государственный Университет им. Ломоносова.

Пермский университет, получив статус национального исследовательского, представил Программу развития на 2010 - 2019 гг., в качестве приоритетного направления развития ПГНИУ выбрал «Рациональное природопользование: технологии прогнозирования и управления природными и социально-экономическими системами».

Реализация указанного приоритетного направления развития осуществляется в рамках существующих научно-образовательных комплексов, объединяющих кафедры, научные и инновационные подразделения университета, связанные общей тематикой научной и образовательной деятельности.

Цель Программы развития на 2010-2019 гг. – *трансформация многопрофильного классического университета в современный исследовательский университет.*

Трансформация в современный исследовательский университет также обусловлена принятием в 2011 г. «Экологической политики» и реализацией проектов по экологизации университета. ПГНИУ – первый среди всех вузов Российской Федерации, который принял собственную экологическую политику, согласно которой ПГНИУ разрабатывает и внедряет действия по экологическому развитию, которые направлены на улучшение ресурсоэффективности, охрану природы и экологического управления.

В рамках первого направления *ресурсоэффективность* выполняются действия, способствующие снижению потребления ресурсов (от энергетических до бумажных). Внедрены элементы селективного сбора отходов (макулатуры, пластика, батареек).

Наиболее понятная причина необходимости перехода к альтернативным источникам энергии – исчерпаемость традиционных источников. Во многом следствием этого является удорожание стоимости энергоресурсов, основанных на использовании углеводородного сырья и других традиционных источников, а также стоимости передачи тепловой и электрической энергии.

Актуальность и потенциал энергосбережения в России определяется следующим:

- климатическим расположением страны;
- постепенным истощением запасов, усложнением добычи и увеличением стоимости природного органического топлива;
- ростом энергопотребления;
- расточительным энергопотреблением (высокая энергоемкость ВВП и скромные успехи в работе по энергосбережению);
- осложнением экологической ситуации, связанной с увеличением выбросов токсичных и канцерогенных продуктов сгорания.

Исследование энергетического потенциала местных экосистем проводится на кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета.

Особенно важным является использование альтернативных источников энергии для собственных нужд. Один из первых реализованных проектов – установка на крыше корп. 8 ПГНИУ уникальной гибридной ветросолнечной электростанции, которая работает с начала 2013 г. Получаемая электроэнергия используется для наружного освещения и в качестве резервного источника для уникального лабораторного комплекса.

В январе 2014 г. в университетском городке поставлена вакуумная гелиоустановка для нагрева воды. Система установлена рядом с корп. 5, в котором отсутствует горячее водоснабжение. Горячая вода используется для нужд столовой, в которой ранее нагрев воды происходил за счет работы трех электрических котлов (3 электрических котла по 100 литров мощностью каждого 2,2 кВт в час.).

По предварительным данным (за 2014 г.), вакуумная гелиоустановка показала большую эффективность работы, чем солнечная электростанция, установленная в ПГНИУ, за счет более высокого коэффициента полезного действия использования поглощенной солнечной энергии.

Второе направление - охрана природы. Ученые ПГНИУ активно проводят научно-исследовательские работы по изучению и сохранению природного наследия Пермского края. Накопленный положительный опыт реализуется в рамках проекта «Зеленый университет». Природоохранные действия направлены на повышение ландшафтного и биологического разнообразия местных экосистем.

ПГНИУ – уникальный вуз, который на территории кампуса имеет одну особо охраняемую природную территорию (далее ООПТ) («Ботанический сад ПГУ») и учебно-научную базу на территории другой ООПТ «Предуралье». Таким образом, Пермский университет имеет прямое отношение к охране природных объектов.

В ландшафтном заказнике «Предуралье» и «Ботаническом саду ПГУ» разработаны экологические тропы. Экологический маршрут позволяет упорядочить поток посетителей, акцентировать внимание отдыхающих на ценности и научной значимости ООПТ, таким образом экологические тропы позволяют регулировать и снижать негативные воздействия на природные компоненты и комплексы.

Экотропа в ландшафтном заказнике «Предуралье», общей протяженностью 3,8 километра, проходит по самым живописным местам заказника. Ранее эти маршруты были доступны только студентам, которые проходили учебную практику в заказнике. Сегодня любой желающий может пройти по экологической тропе, увидеть памятники природы – камни Ермак, Бастион, Межевой, Белый клык. Миллионы лет назад эти скалы были рифами древнего пермского моря. Помимо геологических памятников посетители заказника познакомятся с биологическим разнообразием природы «Предуралья».

Экспозиционный комплекс «Экологическая тропа» в Ботаническом саду имени А. Г. Генкеля включает ряд тематических экспозиций, выстроенных по эколого-географическому и ресурсоведческому принципам в ландшафтном стиле. Основное требование, использован-

ное при подборе растений – типичность для того или иного фитоценоза или природной зоны, а также возможность демонстрации адаптаций к определенному набору экологических факторов и межвидовых взаимоотношений. Кроме того, одним из приоритетных направлений при комплектации экспозиций является возможность использования растений в различных сферах хозяйственной деятельности.

Таким образом основная идея создания экологической тропы - это сочетание активного отдыха посетителей экологической тропы в природной обстановке с расширением их кругозора; формирование экологической культуры - как части общей культуры взаимоотношений между людьми и между человеком и природой.

В проекте «Зеленый университет» особое внимание уделяется устойчивому озеленению и фитомелиорации экокampusа, которые можно оценить через высокий уровень озелененности (много взрослых деревьев), специально подобранные виды деревьев, кустарников, трав с целью наиболее продуктивной очистки воздуха и дождевой воды и поступления в воздух целебных фитонцидов, создания наиболее эстетичных ландшафтов, наиболее биопродуктивных (много зеленой массы); озеленение всех доступных для этого горизонтальных и вертикальных поверхностей зданий и сооружений (кровли-газоны, стены-газоны, шумозащитные и подпорные стены-газоны, озелененные ограды, столбы освещения); создание системы ухода за этой зеленью; возможное отведение небольшой части территории для плодоносящего сада и огорода, куда и поступает компост и гумус; введение этого хозяйства в общую систему экологического воспитания студентов.

В 2010 г. силами кафедры биогеоценологии и охраны природы на территории университетского городка выполнена инвентаризация зеленых насаждений. В ходе инвентаризации установлен видовой состав, числовые характеристики (диаметр ствола для дерева, длина/ширина для кустарников, высота, класс возраста для кустарников и деревьев, эстетическое и патологическое состояние, также причины ослабления зеленых насаждений). Отмечены повреждения зеленых насаждений, вызванные природно-антропогенными факторами, а также дана оценка их общего состояния.

**Обеспеченность зелеными насаждениями территории университетского городка**

Площадь, кв.м. / %			Обеспеченность зелеными насаждениями студ.городка, %
Студ. городка	Газоны	Ботанический сад	
131074,4 / 100	38887,2 / 29,67	19700,0 / 15	44,67

По результатам проведенного исследования определено, что зеленый фонд ПГНИУ составляют собственно зеленые насаждения (29,67 %) и ООПТ «Ботанический сад» (15 %), что соответствует 44,67 % площади студенческого городка (табл.), что является достаточно высоким показателем. Рекомендуемый уровень озелененности (% озеленения от общей площади объекта) для ВУЗов согласно МГСН 1.01-98 ч.2. равен 50 %.

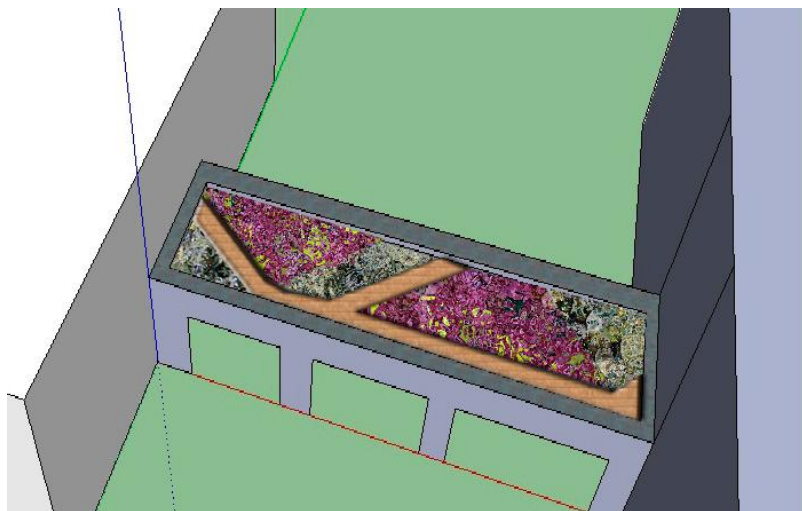
Специалистами кафедры биогеоценологии и охраны природы среди прочих рекомендаций предложено использовать вертикальное и крышное озеленение, это может служить вариантом усложнения структуры зеленых насаждений университетского кампуса.

В пилотном проекте для озеленения предлагается кровля перехода между 7 и 8 корпусами ПГНИУ. Площадь – 94 м<sup>2</sup>.



Рис.1. Очиток белый и очиток ложный

Предлагается выбрать экстенсивное озеленение, поскольку, во-первых, выход на крышу здания ограничен, во-вторых, возможно только ограниченное воздействие на уже существующую кровлю. Конструктивные особенности данного типа озеленения предполагают тонкий слой субстрата, отсутствие полива, жесткие условия для растений, небольшое разнообразие растений.



**Рис.2. Внешний вид проектной площадки (модель проекта)**

*Ассортимент используемых растений.* Обычно отбирают растения, приспособленные к экстремальным условиям крыш. Обычно, это суккуленты, злаковые и травянистые виды местной флоры. Травянистые и злаковые виды требуют полива и скашивания. Поэтому для растительного слоя предлагается очиток белый и очиток ложный (рис. 1), так как неприхотливы к увлажнению, к минеральным удобрениям, хорошо отрастают после зимы и не требует скашивания. К тому же это одни из немногих представителей рода, кто хорошо растет и в полутени, и на солнце. Озеленяемая кровля содержит ветрозащитные бортики, вследствие чего теневые участки неизбежны. Быстрое укоренение, относительная дешевизна и большая энергия роста позволяют создать высококачественный травянистый покров на крыше.

*Практическая ценность проекта.* Озелененная крыша «развеет мифы» о невозможности такого проекта в нашей климатической зоне. «Зеленая крыша» выступит регулятором температуры, вследствие чего можно уменьшить затраты на обогрев помещения. Озеленение позволит снизить ливневые стоки. Увеличится ожидаемый срок службы кровли. Увеличится площадь озелененных поверхностей в университете.



Таким образом, разрабатываемые природоохранные мероприятия направлены на повышение биологического и ландшафтного разнообразия на территориях ПГНИУ.

Третье направление экологической политики ПГНИУ - экологический менеджмент. Совершенствование системы управления охраной окружающей средой осуществляется посредством реализации образовательных программ в рамках основного (базового) и дополнительного экологического образования.

*Базовое экологическое образование* осуществляется в рамках основного высшего профессионального образования в базовой части учебных программ по бакалавриату географического, биологического, химического, геологического, экономического факультетов, а также в направлении «Государственное муниципальное управление» на историко-политологическом факультете.

*Дополнительное экологическое образование* осуществляется в Региональном институте непрерывного образования (РИНО ПГНИУ) в Центре экологического образования, функционирует на базе кафедры биогеоценологии и охраны природы, являющейся одной из старейших и ведущих кафедр подобного профиля в России.

В Центре проводятся программы повышения квалификации, направленные на приобретение слушателями компетенций по актуальным в экологии и природопользовании вопросам.

Занятия в Центре проводят высококвалифицированные преподаватели географического и биологического факультета ПГНИУ, руководящие работники государственных учреждений, научные работники ведущих федеральных НИИ в области экологии и природопользования.

Среди обучающихся можно выделить следующие целевые группы обучающихся:

- Муниципальные служащие подразделений по охране окружающей среды;
- специалисты предприятий - инженеры по охране окружающей среды;
- студенты естественно-научных направлений вузов и техникумов.

В настоящее время Центр экологического образования реализует дополнительное обучение *сотрудников предприятий* и студентов по учебным программам:

**1.** Менеджер экологической службы: обеспечение экологической безопасности специалистами при работах по обращению с опасными отходами – 72 часа;

2. Менеджер экологической службы: организация и ведение производственного экологического контроля на предприятиях – 72 часа;

3. Оператор площадок МБР (микробиологической рекультивации) – 72 часа.

Современной тенденцией в экологической сфере является потребность специалистов госучреждений и промышленных предприятий в участии в 1-2 дневных семинарах (8-16 часов) с получением «сертификата участника». Центр экологического образования проводит тематические семинары по следующим темам:

1. Особо охраняемые природные территории в системе современного природопользования (16 часов);

2. Учет объектов, внесенных в Красные книги Российской Федерации и Пермского края при устойчивом использовании лесного потенциала (специальная программа для сотрудников лесозаготовительных предприятий) – 16 часов);

3. Актуальные вопросы природоохранной деятельности (специальная программа для выпускников кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ – 16 часов);

4. Обращение с безнадзорными животными (16 часов);

5. Обращение с отходами производства и потребления (16 часов);

6. Вопросы использования и длительного хранения отходов производства и потребления (16 часов);

7. Производственный экологический контроль (16 часов);

8. Разработка экологической документации на современном этапе (16 часов);

Таким образом, в университете активно внедряются ресурсосберегающие технологии, все большую популярность набирают природоохранные акции и мероприятия. Экологическое образование осуществляется на непрерывной основе: в рамках основного и дополнительного образования. Экологическая активность студенческого сообщества позволила объединить экоактив и создать Экологический совет студентов ПГНИУ.

## **SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PERM STATE UNIVERSITY**

S.A. Kulakova

Perm State National Research University,

e-mail: kulakovasa@mail.ru

PSNRU first Russian universities adopted its environmental policy and began to actively introduce elements of sustainable development. Today PSNRU environmental education programs carried out in the primary and secondary education.

Key words: Green University, environmental policy, resource efficiency, conservation, environmental management

## **ОПТИМИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

М.А. Куликова

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

199106, г. Санкт-Петербург, 21-я линия, д. 2,

e-mail: mix2ra@yandex.ru

Для сохранения качества почвенно-растительного покрова, предупреждения и снижения негативного техногенного воздействия необходимо осуществлять систематический контроль за состоянием земельных ресурсов. Мониторинг как система регулярных наблюдений за состоянием окружающей среды с целью выявления эффектов и последствий антропогенного характера и принятия соответствующих природоохранных мер отличается широким набором различных вариантов его реализации в зависимости от конкретных задач, ситуаций, сроков, масштабов, интенсивности воздействия.

Ключевые слова: почва, мониторинг, загрязнение, рентгеновская флуоресценция.

Санкт-Петербург является мегаполисом с развитой инфраструктурой дорожной сети, наличием крупных промышленных предприятий и высокими скоростями строительства. Загрязнение почвенно-растительного покрова ведет к снижению плодородия земель, произрастанию некачественных культур, а также в целом к ухудшению здоровья населения города. Несвоевременное выявление превышения содержания тяжелых металлов, формы их нахождения и подбор мероприятий для санации почв ведут к увеличению площадей территорий, опасных по загрязнению (согласно Приложению 1 к СанПиН 2.1.7.1287-03).

При поступлении тяжелых металлов в другие среды из почвы определяющее значение имеет форма нахождения элемента. Наибольшей растворимостью обладают сульфаты металлов. Поэтому окисление сульфидов металлов до сульфатов в условиях многофакторного воздействия города будет являться мощным средством вторичного загрязнения поверхностных и подземных вод, биотических компонентов природной среды. Механизм вымывания тяжелых металлов из почв в грунтовые воды в условиях города определяется в основном воздействием атмосферных осадков. При этом происходит инфильтрация ливневых вод с образованием серной кислоты и вымыванием примесных элементов (ионы либо комплексные соединения металлов).

Оценить содержание тяжелых металлов возможно с применением различных аналитических методов, но в данном случае возникает необходимость определения формы (или кристалла), в которой нахо-

дится элемент. Для решения этой проблемы в лаборатории моделирования экологической обстановки Горного университета есть совмещенный рентгенофлуоресцентный спектрометр (анализ количества элемента) с рентгеновским дифрактометром (анализ структуры вещества, определение формы нахождения элемента).

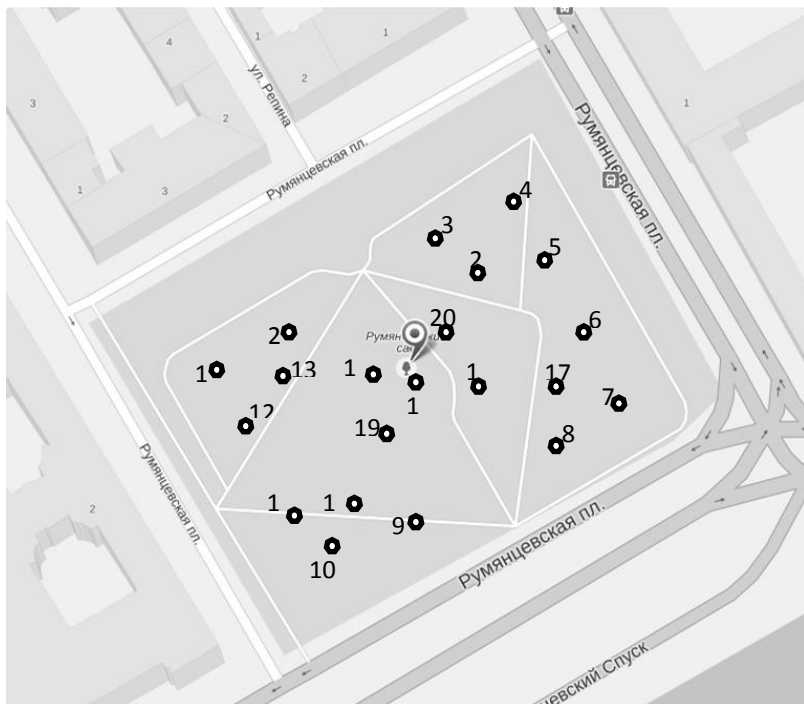
Для проведения мониторинга и определения содержания и формы нахождения тяжелых металлов в почвенно-растительном покрове на территории города Санкт-Петербурга был произведен отбор проб в Румянцевском садике на Васильевском острове (рис.).

Территория обследования характеризуется повышенным уровнем воздействия выбросов автотранспорта, так как находится вблизи проезжей части. Отбор проб осуществляли таким образом, чтобы охватить всю территорию садика и получить данные о распределении тяжелых металлов в почвенном покрове.

Отбор проб проводился методом конверта с глубины 10-15 см. Закладывалась площадка 2x1 м, пробы отбирались в узлах квадрата и на пересечении диагоналей. Проба помещалась в полиэтиленовый пакет и герметично закрывалась, на этикетке обозначалось место отбора, номер точки, дата и время отбора, фиксировались метеорологические условия.

Анализ отобранных проб проводился в полевых условиях с применением портативного рентгенофлуоресцентного спектрометра Niton Xlt серии 500. Прибор позволяет на месте обследования произвести необходимые замеры, оценить содержание тяжелых металлов, а далее произвести отбор пробы для дальнейших лабораторных анализов. При этом исследователь, обладающий достаточной компетенцией в области современных аналитических методов, может оценить качество пробы и подобрать вид анализа для ускорения процесса получения данных и повышения достоверности результатов.

Измерение образцов проводилось с применением метода фундаментальных параметров STD Soil, встроенного в программное обеспечение прибора. Метод позволяет зафиксировать полный диапазон элементов в образцах почв, горных пород, отходов, на которые откалиброван прибор (26 элементов, включая тяжелые металлы). Метод позволяет зафиксировать элементы различных классов опасности согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 (минимальный набор определяемых компонентов) (табл. 1).



**Точки отбора проб для проведения экологического мониторинга.**

Так как в большинстве образцов были обнаружены тяжелые металлы, пробы были отправлены в аналитическую лабораторию для более детального анализа.

Для подготовки образцов почвы к анализу проводилось измельчение до 100-150 мкм, а затем закладка порошка в специальные кюветы под пленку. Пробы не прокаливались во избежание потери летучих элементов.

**Таблица 1**

**Характеристика элементов по классу опасности**

Класс опасности	Химический элемент
I (высоко опасные)	Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, селен, цинк
II (опасные)	Кобальт, никель, молибден, медь, хром
III (малоопасные)	Вольфрам, марганец, стронций

Рентгенофлуоресцентный анализ позволяет определять элементы в диапазоне от Be до U. Оценка влагоемкости ото-

бранных образцов проводилась с применением весовых влагомеров МХ-50 и МОС-120.

Перед проведением исследований образцы минеральных отходов прошли следующие этапы пробоподготовки:

1. измельчение на шаровой мельнице SPEX Sample prep. Перед измельчением основной пробы, проводилось измельчение небольшой навески измельчаемой пробы во избежание «заражения» элементами других проб. Навеска образца массой 5 г помещалась в металлическую кювету. Время дробления и перемешивания составило 5 минут, с интенсивностью колебаний кюветы 20 раз за 1 секунду, крупность частиц порошка после дробления  $\approx 100-150$  мкм.

2. утрамбовка полученного порошка в специальные кюветы под пленку (для минимизации эффекта пленки в программу анализа вводились специальные коэффициенты).

Для проведения рентгенофлуоресцентного и рентгенофазового анализа образцов почвенно-растительного покрова использовали прибор комбинированного действия ARL 9900 Workstation, имеющийся в лаборатории моделирования экологической обстановки Горного университета. После проведения съемки и расшифровки качественных спектров и нахождения всех присутствующих в пробе элементов запустили количественный анализ отобранный образцов для оценки %-ного состава пробы. Количественный анализ на приборе ARL 9900 возможен с использованием метода построения градуировочного графика, либо с применением программы UniQuant. Отличие состоит в том, что при использовании программы не требуется использование стандартных образцов, а результаты характеризуются высокой достоверностью и малой погрешностью. Ко всему прочему, значительно сокращается время анализа, а прибор позволяет зафиксировать тяжелые металлы при содержании 0,0001 %.

Анализ содержания свинца, цинка и меди в отобранных образцах представлен в таблице 2:

Таблица 2

## Результаты анализа образцов почвы

элемент	Pb	Zn	Cu
ПДК	32,0	37,0	3,0
проба	Содержание, мг/кг		
1	82,4	92,2	49,0
2	222,5	196,4	86,1
3	149,2	201,2	59,2
4	209,2	89,3	60,3
5	75,8	152,4	55,4
6	154,2	174,3	84,0
7	107,6	124,2	58,2
8	193,6	262,7	87,4
9	233,2	167,6	85,6
10	106,5	158,2	201,4
11	283,5	167,7	73,3
12	191,2	310,4	135,5
13	119,5	114,3	60,4
14	92,1	143,7	53,3
15	120,2	121,7	66,8
16	138,4	164,2	59,7
17	70,6	87,8	40,3
18	161,4	183,2	119,3
19	145,5	164,0	79,9
20	185,8	244,4	73,4
21	63,7	94,7	45,4

Результаты анализа также свидетельствуют о значительных превышениях содержания тяжелых металлов по сравнению с ПДК. В таком случае встает вопрос о возможности вследствие инфильтрации ливневых вод загрязнения грунтовых вод с выносом в поверхностные воды (вторичное загрязнение бассейна реки Невы). Для решения этого вопроса необходимо проведение рентгенофазового или рентгенодифракционного анализа с целью определения формы нахождения тяжелых металлов и оценки возможности возникновения вторичного загрязнения. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 3:

Таблица 3

## Основные минералы

Проба	Минерал	Проба	Минерал	Проба	Минерал
1	2	3	4	5	6
1	Кварц, гиббсит, слюда	8	Кварц, доломит, гиббсит	15	Кварц, доломит, магнетит
2	Кварц, доломит, гиббсит	9	Кварц, гиббсит, слюда	16	Кварц, доломит, гиббсит
3	Кварц, доломит, магнетит	10	Кварц, доломит, гиббсит	17	Кварц, кальцит, доломит

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4	Кварц, гиббсит, магнетит	11	Кварц, доломит, магнетит	18	Кварц, доломит, магнетит
5	Кварц, слюда, доломит	12	Кварц, кальцит, доломит	19	Кварц, кальцит, слюда
6	Кварц, кальцит, доломит	13	Кварц, слюда, доломит	20	Кварц, кальцит, доломит
7	Кварц, кальцит, слюда	14	Кварц, гиббсит, слюда	21	Кварц, слюда, доломит

По итогам проведения рентгенофазового анализа можно сделать следующие выводы:

1. в исследованных образцах присутствуют основные почвенные минералы;

2. в почвах не зафиксированы минералы, содержащие в своей структуре тяжелые металлы. Это может быть связано с невысокой чувствительностью прибора, предел обнаружения кристаллической структуры составляет 1%. Возможно таких минералов содержится менее 1%.

3. требуется проведение аналитических исследований с определением подвижных форм тяжелых металлов в почве.

Таким образом, в ходе проведения мониторинговых исследований с применением рентгеновских аналитических методов был оптимизирован процесс оценки качества почвенно-растительного покрова, разработана методика анализа с определением элементного и фазового состава отобранных проб. При помощи данной методики были проанализированы отобранные в ходе обследований территории почвенные образцы с целью нахождения тяжелых металлов и определения формы их содержания.

#### OPTIMIZATION OF MONITORING STUDIES OF SOIL IN SAINT-PETERSBURG

M.A. Kulikova

National mineral resources university (Mining university)  
199106, St.-Petersburg, 21 line, 2, e-mail:mix2ra@yandex.ru

For preservation of soil-vegetable cover quality, the prevention and decrease of negative technogenic impact it is necessary to exercise systematic control of land resources condition. Monitoring as a system of regular supervision over a state of environment for the identification purpose of anthropogenous effects and consequences and acceptance of the appropriate nature protection measures differs a wide set of various options of its realization depending on specific objectives, situations, terms, scales, intensity of influence.

Key words: soil, monitoring, pollution, x-ray fluorescence.



УДК 551

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г.ИЖЕВСКА ФОРМАЛЬДЕГИДОМ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

И.Л. Малькова, Семакина А.В.

Удмуртский государственный университет

Ижевск, Россия, e-mail: [mi@izhevsk.ru](mailto:mi@izhevsk.ru), [alsen13@list.ru](mailto:alsen13@list.ru)

В статье приведены данные по загрязнению атмосферного воздуха г.Ижевска формальдегидом.

Ключевые слова: атмосферный воздух, г.Ижевск, формальдегид, фактор риска.

На территории Удмуртской Республики 62% городского населения проживает в условиях загрязнения атмосферного воздуха, классифицируемого как высокое и очень высокое [Обзор состояния..., 2014]. Среди приоритетных загрязняющих веществ в последние годы особую тревогу вызывают высокие концентрации формальдегида (рис.1).

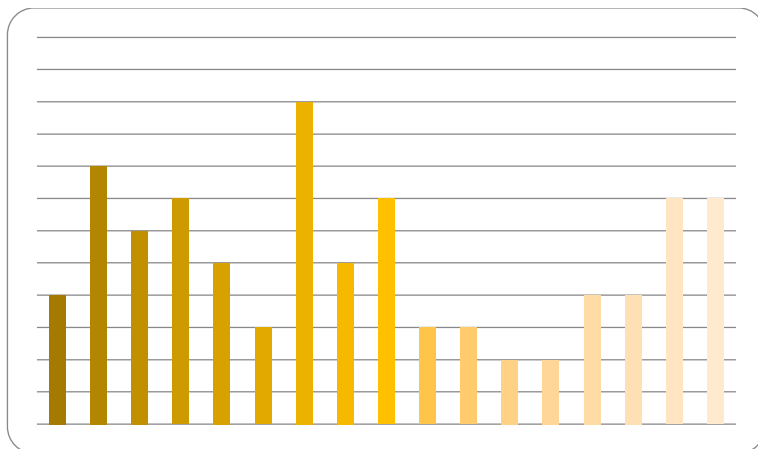


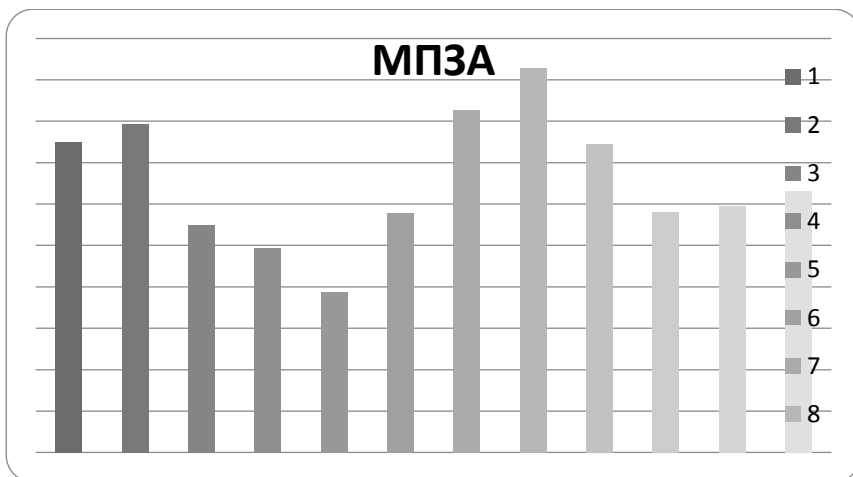
Рис 1. Концентрация формальдегида в г.Ижевске (по данным Удмуртского ЦГМС)

Сеть мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в г.Ижевске включает всего 6 постов наблюдения. При этом замеры концентрации формальдегида замеряются только на двух из них. Это не позволяет территориально дифференцировать результаты замеров и провести пространственный анализ ситуации.

В 2014 году сотрудниками кафедры Экологии и природопользования ФГБОУ ВПО «УдГУ» было проведено дополнительное исследование состояния воздушного бассейна города. Отбор проб воздуха проводился при помощи аккредитованного газоанализатора ГАНК-4 согласно программе эпизодических исследований [РД, 1991]. Замеры осуществлялись в течение 10 дней в апреле, августе и декабре, 3 раза в сутки (утром, днем и вечером) по маршруту в установленной последовательности. Общее количество замеров составило около 4500. Замеры, проведенные параллельно на пунктах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха Удмуртского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УЦГМС), показали сходимость замеренных концентраций загрязняющих веществ (угарный газ, диоксид азота, углеводороды и формальдегид). Одновременно с отбором проб определялись метеорологические показатели, в точках, расположенных вблизи автодорог, фиксировались интенсивность и структура транспортного потока.

Расчитанный комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА) для г.Ижевска по данным измерениям оказался значительно выше, чем по официально публикуемым данным [Государственный доклад..., 2014г.] и составил 12,9. При этом, расчет КИЗА для точек, расположенных вблизи автодорог показал значение равное 17,8, а для внутриквартальных территорий – 7,9. Анализ структуры выбросов загрязняющих веществ показал, что в формировании высоких значений КИЗА 45% приходится на формальдегид. Это соотношение сохраняется как для точек расположенных вблизи автодорог, так и для точек расположенных внутри жилой зоны. На всех точках отбора проб из четырех замеряемых загрязняющих веществ наибольшие превышения ПДК<sub>сс</sub> были зафиксированы для формальдегида.

Для внутриквартальных территорий концентрации формальдегида в теплый и холодный период практически неизменны (3,62 и 3,68 ПДК соответственно). В то же время, для точек, расположенных вблизи автодорог, эти значения отличались существенно. В холодный период средние концентрации составили 5,86 ПДК, а в теплый – 9,77 ПДК. Таким образом, средние концентрации формальдегида за летний период превысили аналогичные значения в зимний период в 1,4 раза. Это обусловлено как увеличением интенсивности транспортного потока, так и более низкой самоочищающей способностью атмосферного воздуха в этот период. Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы в г.Ижевске в теплый период года выше, особенно в июле и августе (рис.2).



**Рис. 2. Годовой ход метеорологического потенциала загрязнения атмосферного воздуха в г.Ижевске**

Изменение средних концентраций формальдегида в течение суток в целом характеризуется повышением значений утром и вечером (5,83 и 6,87 ПДК, соответственно) и относительным снижением днем (4,89 ПДК). Эти изменения можно связать с активизацией такого источника поступления формальдегида в атмосферный воздух, как автотранспорт, интенсивность выбросов от которого возрастает в утренние и вечерние «часы пик». Утренние и вечерние концентрации формальдегида в зимний период в целом совпадают. В летний период вечерние концентрации превышают утренние в 1,4 раза. Вечером для точек расположенных вблизи автодорог характерно увеличение уровня загрязнения воздуха формальдегидом до 13,1 ПДК.

Выявленные пространственно-временные закономерности свидетельствуют о возможном вторичном образовании формальдегида под воздействием высоких температур [Трифонов К.И. и др., 2014] в летнее время из углеводородов, поступающих в атмосферу с выбросами автотранспорта. Подтверждением данного предположения является снижение концентрации углеводородов (как производных в реакции вторичного образования формальдегида) вечером в теплый период времени.

Таким образом, пространственно-временной анализ загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом показал, что наивысшие концентрации отмечаются вечером вблизи автодорог в теплый период времени.

Формальдегид относится к веществам 2-го класса опасности. Он раздражает слизистые оболочки, дыхательные пути, поражает центральную нервную систему. Особую опасность он представляет для детского населения, проживающего вблизи крупных автомобильных дорог. Исходя из этого, с учетом среднесуточных концентраций формальдегида, был рассчитан ингаляционный общетоксический риск для здоровья детского населения г.Ижевска. Основные положения этой методологии закреплены в документе Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (утверждено главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г.Онищенко 05.03.2004 г.). Согласно данному руководству под оценкой риска для здоровья понимается процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека или здоровья будущих поколений, обусловленных воздействием факторов среды обитания. Данная методика позволяет не только выявить неблагоприятные в эколого-гигиеническом отношении территории, но и спрогнозировать неблагоприятные последствия для здоровья населения, что необходимо для принятия превентивных мер.

Характеристика риска развития неканцерогенных (общетоксических) эффектов при ингаляционном воздействии для отдельных веществ проводится на основе расчета коэффициента опасности по формуле:

$$HQ = AC/RfC, \quad \text{где:}$$

$HQ$  - коэффициент опасности;  $AC$  - средняя концентрация,  $\text{мг/м}^3$ ;  $RfC$  - референтная (безопасная) концентрация,  $\text{мг/м}^3$  (для формальдегида она составляет 0,003)

Если коэффициент опасности не превышает единицу, то вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна и такое воздействие характеризуется как допустимое. Как опасный, рассматривается коэффициент опасности более единицы.

Время проявления токсического эффекта рассчитывается по формуле:

$$T=10^{[\lg(T_0) - \lg(C/ПДК)*v]}, \text{ где:}$$

$T_0$  – «опасное» время (1/3 средней продолжительности жизни человека, т.е. в среднем 25 лет);  $v$  – коэффициент изоэффективности, значение которого зависит от класса опасности загрязняющего вещества;  $C$  – концентрация загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>.

Оценка времени проявления потенциального общетоксического риска имеет следующую градацию: 1) опасный - менее 25 лет, 2) вызывающий опасение - 25–45 лет, 3) вызывающий беспокойство - 45–70 лет, 4) допустимый (неопасный) - более 70 лет.

Расчитанный согласно данной методике индекс риска по формальдегиду превышает безопасных значений во всех точках отбора проб. Вблизи автодорог значения достигают чрезвычайно высокого уровня – от 5 до 11. В августе зафиксированы значения от 10 до 21. Хотя исходя из среднегодовых концентраций формальдегида по данным Удмуртского ЦГМС вероятность риска за последние три года выросла в два раза - с 1,7 до 3,4.

С 2004г. уровень ингаляционного риска в г.Ижевске снизился по всем замеряемым веществам, кроме формальдегида. Время наступления потенциального токсического эффекта на тот момент составляло от 51 до 87 лет по территории города. По данным замеров на ПНЗ к 2014г. этот период снизился более чем в 2 раза и достиг опасного уровня в центральной части города. На перекрестках центральных автодорог этот показатель колеблется в крайне опасном диапазоне от 5,5 до 11,5.

Территориальное сопоставление индексов неканцерогенного риска и уровня заболеваемости детского населения (по данным 120 педиатрических участков обслуживания 7-ми детских городских поликлиник) показало достаточно тесную корреляционную связь со значениями риска по формальдегиду. Связь с уровнем общей заболеваемости составила 0,54, с заболеваемостью органов дыхания – 0,52. При этом более тесная связь проявилась в пределах поликлиник, обслуживающих центральную часть города. Наиболее высокий риск и наиболее высокий уровень заболеваемости детского населения фиксируется в пределах педиатрических участков, непосредственно примыкающих к крупным перекресткам автодорог. При выраженном росте автопарка в городе ситуация в ближайшие годы может существенно ухудшиться.

Таким образом в ходе проведенного исследования выявился ряд проблем, на которые следует обратить внимание соответствующим структурам. Во-первых, следует отметить, что существующая на сегодняшний день сеть пунктов мониторинга за загрязнением воздушного бассейна г.Ижевска, к сожалению, не учитывает изменений последних

десятилетий в структуре выбросов. Это не позволяет провести качественный пространственно-временной анализ состояния воздушного бассейна города, особенно с учетом таких опасных загрязнителей как формальдегид и бенз(а)пирен. Во-вторых, необходимы дополнительные исследования по изучению возможных процессов вторичного образования формальдегида, основанных на балансе «углеводороды-формальдегид», при конкретизации масштабов эмиссии формальдегида от стационарных и передвижных источников для г.Ижевска и выявлении корреляционных связей с метеорологическими параметрами. В третьих, при градостроительной планировке следует учитывать тот факт, что дальнейшая уплотнительная застройка центральной части г.Ижевска приведет как к увеличению объемов выбросов от автотранспорта, так и снижению продуваемости территории, что еще в большей степени увеличит вероятность общетоксического риска для здоровья населения.

#### ***Библиографический список:***

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в УР в 2013г. Ижевск, 2014г
2. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации за 2013г.- М.:Росгидромет,2014 с.100-108
3. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».М., 2004
4. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». М., 1991
5. Трифонов К.И., Кузнецова А.И., Афанасьев С.В., Рощенко О.С. Мониторинг формальдегида в атмосферном воздухе в городах Российской Федерации, Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.16, №1(7), 2014 с.1862-1865.

#### **POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR OF IZHEVSK FORMALDEHYDE AS RISK FACTOR FOR SETTLEMENT HEALTH**

Malkova I.L., Semakina A.V.

FGBOU VPO "The Udmurt State University"

Izhevsk, Russia, e-mail: mi@izhevsk.ru, [alsen13@list.ru](mailto:alsen13@list.ru)

Data on pollution of atmospheric air of Izhevsk by formaldehyde are provided in article.

Key words: atmospheric air, Izhevsk, formaldehyde, risk factor.

УДК 504.064.36

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ  
ПЕРМСКОГО КРАЯ**

Г.Н. Немтин, А.Г. Вертгейм, А.И. Калинин

Министерство природных ресурсов, лесного хозяйств и экологии  
Пермского края

Краевое государственное учреждение «Аналитический центр»

614990, г. Пермь, ул. Попова, 11, оф. 231,

e-mail: [analitcentr@mail.ru](mailto:analitcentr@mail.ru)

Работа посвящена оценке степени загрязнения донных отложений водных объектов Пермского края. Результаты химических анализов представлены в виде ГИС-слоя.

Ключевые слова: донные отложения, мониторинг, химическое загрязнение, сбросы.

Данная работа выполнена в рамках исполнения государственной программы Пермского края «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (подпрограмма «Развитие водохозяйственного комплекса Пермского края»).

Для мониторинга были выбраны 13 рек, относящихся к 6 водохозяйственным участкам, наиболее подверженных негативному антропогенному воздействию, носящему долговременный характер. Места отбора донных отложений выбирались в непосредственной близости к пунктам наблюдений за качеством поверхностных вод ПЦГМС – филиала ФГБУ «Уральское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», находящимся на этих реках. Таким образом, была обеспечена возможность корректного сопоставления существующих данных по качеству поверхностных вод со степенью загрязнения донных отложений.

Перечень обследованных водных объектов, водохозяйственные участки и характеристика точек наблюдения приведены в табл. 1

Таблица 1

## Характеристика точек обследования

<i>ВХУ</i>	<i>Водный объект</i>	<i>№ гидро-стро-ра</i>	<i>Характеристика точки наблюдений</i>
10.01.01.002	Вишера	2.1.	р. Вишера, 2.2. км выше г. Красновишерска
		2.2	р. Вишера, 2.3. км ниже г. Красновишерска
	Кама	1	р. Кама в черте Тюлькино
10.01.01.003	Косьва	12.1	р. Косьва, 0,7 км выше плотины Широковской ГЭС
10.01.01.007	Вильва	11.1	р. Вильва (приток р. Усьва) выше г. Гремячинск
	Лысьва	5.1	р. Лысьва, 5,5 км выше г. Лысьва
		5.2	р. Лысьва, 3 км ниже г. Лысьва
	Чусовая	13.1	р. Чусовая в районе п. Кын (граница Пермского края и Свердловской области)
		13.2	р. Чусовая, 1 км выше г. Чусового
		13.3	р. Чусовая, 6,5 км ниже г. п. Лямино
	Вильва (приток р. Усьва)	11.1	р. Вильва (приток р. Усьва) выше г. Гремячинск
11.2		р. Вильва (приток р. Усьва) 100 м ниже автодорожного моста трассы г. Чусовой-г. Губаха	
10.01.01.008	Сылва	4.1	р. Сылва, 4,2 км выше Кунгура
		4.2	р. Сылва, 1 км ниже с. Подкаменное
10.01.01.009	Иньва	3.1	р. Иньва, 0,2 км выше г. Кудымкар
		3.2	р. Иньва, 5 км ниже г. Кудымкар
	Кизел	10	р. Кизел, г. Кизел, выше автодорожного моста трассы г. Губаха-г. Александровск
	Косьва	12.2	р. Косьва ниже г. Губаха
10.01.01.010	Нытва	7.1	р. Нытва верховья Нытвенского вдхр (п. Шумиха)
		7.2	р. Нытва ниже Нытвенского вдхр (выше зоны выклинивания подпора)
	Очер	6.1	р. Очер выше Очерского вдхр (район д. Уварово)
		6.2	р. Очер район д. Грязново
	Тулва	8	р. Тулва, д. Крылово

Отбор проб донных отложений производился в соответствии с РД 52.24.609-99 «организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях». Пробы донных отложений отбирались трижды в течение года – на спаде половодья, в летнюю межень и перед ледоставом. Для отбора использовался пробоотборник Эдельмана. Пробы доставлялись в лабораторию для анализа непосредственно в день отбора. Всего за время обследования было отобрано и проанализировано 69 проб.



В пробах донных отложений определялось содержание следующих компонентов: **Железо общее, Марганец, Медь, Цинк, свинец, Хром, Ванадий, Никель, Нефтепродукты, Фенолы, ПАУ (бенз(а)пирен), Сульфаты, Хлориды, Фосфаты, Нитраты, Нитриты, Азот аммонийный.**

В качестве топоосновы для создания картографического слоя «Загрязнение донных отложений» была использована цифровая карта Пермского края. Координаты точек отбора определялись во время полевого обследования GPS-навигатором в системе WGS84. На их основе создан ГИС-слой с возможностью последующего дополнения и редактирования.

Данные по степени загрязнения донных отложений представлены в виде картографического слоя с пополняемой атрибутивной базой. Карты характеризуют степень загрязнения и содержание загрязняющих веществ в донных отложениях обследованных точек.

Исходя из результатов химического анализа, обследованные водные объекты могут быть условно разделены на 4 категории:

**1. Высокозагрязненные** – р. Кизел, Косьва, Вильва (приток р. Усьва). В донных отложениях данных рек отмечено стабильно высокое содержание большинства определяемых ингредиентов, независимо от сезона отбора, что может быть связано с долговременным антропогенным воздействием.

**2. Среднезагрязненные** – р. Лысьва, Нытва, Очер, Тулва, Чусовая, Вильва (приток р. Яйва). В донных отложениях отмечено стабильно высокое содержание нескольких ингредиентов, и эпизодические повышения концентрации других, что может быть связано с периодическими сбросами.

**3. Умеренно загрязненные** – р. Кама, Иньва, Сылва. В донных отложениях отмечено эпизодическое повышение концентрации нескольких ингредиентов, что может быть связано с периодическими сбросами.

**4. Низкозагрязненные** (условно чистые) – р. Вишера. В донных отложениях реки зарегистрировано эпизодическое повышение концентрации единственного компонента – нитрат-иона.

При разработке программы дальнейших наблюдений и ее реализации (начиная с 2017 г.), представляется целесообразным выполнить более детальное обследование рек первой и второй категорий. При этом в донных отложениях рек первой категории целесообразно выполнить углубленный анализ содержания металлов, а второй – нефтепродуктов, фенолов, и органических загрязнений.

**ORGANIZATION AND MAINTENANCE OF POLLUTION MONITORING  
IN BOTTOM SEDIMENTS OF WATER BODIES OF PERM REGION.**

G.N. Nemtin, A.G. Wertgeim, A.I. Kalinin

Ministry of Natural Resources, Forestry and Ecology, Perm Krai

Regional State Institution "Analytical Center"

614990, Perm, 11, Popova St., of. 231, e-mail: analitcentr@mail.ru

This work is devoted to evaluation of the degree of contamination in the bottom sediments of water bodies in Perm Region. Results of chemical analyses are presented in the form of GIS layer.

Key words: bottom sediments, monitoring, chemical contamination, discharges

УДК 504.75 (045)

**АНАЛИЗ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ**

М.С. Оборин<sup>1</sup>, О.А. Артамонова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
(Пермский институт (филиал), 614070, ул. Б. Гагарина, 57, e-mail:  
recreachin@rambler.ru

<sup>2</sup> Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
г. 614000, ул. Пушкина, 42,  
e-mail: olgaartamonova2502@gmail.com

Клещевой вирусный энцефалит и лайм-боррелиоз являются сезонными, опасными облигатно-трансмиссивными природно-очаговыми инфекциями, которые встречаются на территории Евразийского континента, включая Россию. В европейских странах доля заболеваний клещевыми инфекциями значительно ниже, чем в нашей стране, что связано с обширной вакцинацией населения. В настоящее время остается актуальным вопрос об особенностях формирования нозоареалов инфекций, поскольку неясным остаются закономерности протекания заболеваний в эндемичных географических районах.

Ключевые слова: клещевой энцефалит, вирус клещевого энцефалита, лайм-боррелиоз, иксодовые клещи, клещевые инфекции.

Фундаментальной проблемой исследования является выявление эпидемиологических и эндемических особенностей проявления энцефалита и боррелиоза, поскольку они существенно отличаются в различных регионах страны. Уровень заболеваемости напрямую зависит от физико-географических условий местности (рельеф, растительность, климатические факторы), наличия прокормителей (мелкие грызуны, птицы), обилия иксодовых клещей, процента вирофорности клещей, заселенности территории, процента вакцинации населения. Формирование природных очагов клещевых инфекций определяется

физико-географическими (включая метеорологические условия) особенностями местности, которые влияют на наличие или отсутствие прокормителей, являющихся обязательным условием в жизненном цикле вируса или боррелий. Знание их биологических особенностей, условия и цикл развития иксодовых клещей может помочь разносторонне рассмотреть особенности проявления клещевого вирусного энцефалита (КВЭ) и лайм-боррелиоза (ЛБ) в эндемичных районах. Соответственно появится возможность сформировать основные географические закономерности распространения КВЭ и ЛБ с оценкой риска заражения и влияния на развитие территории.

Проблема КВЭ и ЛБ на территории Пермского края состоит в том, что уровень заболеваемости в 2014 году по сравнению со среднероссийскими показателями превышает в 4 раза [1], что негативно сказывается на социально-экономическом состоянии региона. Территория края является эндемичной в распространении клещевых инфекций, что можно подтвердить следующими данными (рис.1).

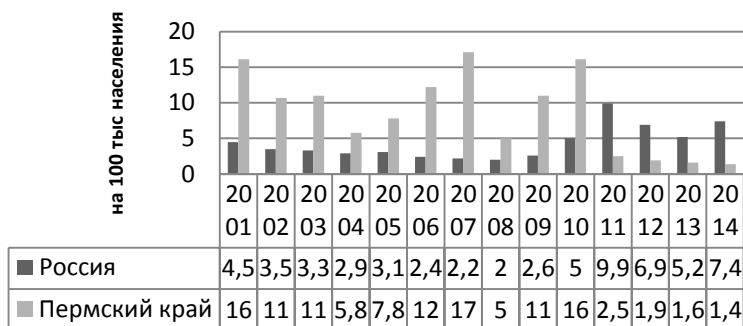


Рис. 1. Динамика заболеваемости населения КВЭ на территории Пермского края и России [1;4-12]

Уровень заболеваемости КВЭ в 2014 г. на территории Пермского края по сравнению с другими природно-очаговыми зоонозными инфекциями составляет 15,1%, что является значительным показателем инфицированности. Анализируя представленную динамику, мы наблюдаем цикличность проявления заболеваемости. С 2005-2010 гг. по Пермскому краю она преобладала над Российскими показателями, самый значительный разрыв приходится на 2007 год – в 7,8 раз, что говорит о высокой степени эндемичности территории, но последующее снижение не связано с уменьшением опасности инфицирования. Оно может быть вызвано увеличением вакцинации населения, ростом площади акарицидной и дератизационной обработкой природных оча-

гов или неблагоприятными природно-географическими условиями, отрицательно сказавшимися на жизненном цикле клещей или вируса.

Кроме КЭ к клещевым инфекциям, получившим наибольшее распространение на территории Пермского края относится ЛБ. В последние 10 лет динамика пораженного населения возрастает, отразим показатели на рис. 2.

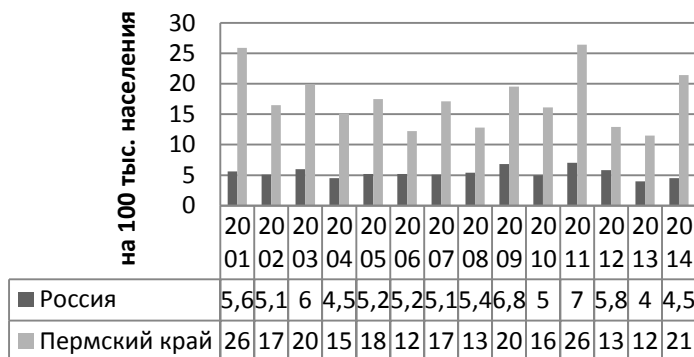


Рис. 2. Динамика заболеваемости населения ИКБ на территории Пермского края и России [1;4-12]

В 2014 году согласно данным Роспотребнадзора [1] было зарегистрировано 562 случая заболеваемости ЛБ на территории Пермского края. По сравнению с 2013 г. показатель возрос в 1,9 раза и в 4,8 раз превышает средние показатели по России. Цикличность проявления заболевания ИКБ проявляется в следующем – общий цикл составляет 10-12 лет, при этом наблюдаются фазы повышенной и пониженной активности. Статистический анализ показывает, что в ближайшие годы не следует ожидать резкого улучшения эпидемической ситуации по КБ, так как с 2008 года наступила фаза повышенной активности.

Таким образом, на территории Пермского края наблюдается высокая заболеваемость населения клещевыми инфекциями, по сравнению с показателями по России, в регионе они значительно выше, что обусловлено благоприятными условиями для развития иксодовых клещей и их прокормителей.

КЭ и ЛБ – основные инфекционные заболевания, переносимые иксодовыми клещами вид*jd* *Ixodes persulcatus*, *Ixodes ricinus*, *Dermacentor silvarum*, *Haemophysalis concinna*, *Haemophysalis japonica*. Клещи распространены во всех природных зонах, практически до Арктических широт. Большая часть приурочена к обитанию в тропических и умеренных зонах. Клещи являются опасным природным резервуаром многих инфекций – КЭ, ЛБ, риккетсиоза, клещевого сыпного и воз-

вратного тифа, геморрагической лихорадки, туляремии, чумы и т.д. Основными переносчиками болезней является группа пастбищных клещей, названием она обязана из-за места обитания на территории выпаса скота. Их северная граница проходит от 63 до 600 с. ш, а южная по 560 с. ш. [13], иногда ареал распространения может изменяться на несколько градусов, что вызвано географическими особенностями местности. Иксодовые клещи представляют группу наиболее крупных клещей, размеры которых во взрослом голодном состоянии могут достигать 2,5-3,0 мм. Процесс питания клеща состоит из поочередных стадий срыскивания слюны и всасывания крови, чередующихся между собой. Он может секретировать слюну до 0,1-1 мл. У самцов и самок это происходит по-разному. Самки в основном являются переносчиками вируса КЭ, поэтому они имеют самый длительный период кровососания, что приносит наибольший процент инфекций в организм жертвы. Для полного ее насыщения необходимо от 6-8 суток, при этом размеры тела увеличиваются до 120 раз. Самцы присасываются на не столь длительный период, и могут пить кровь в течение 1,5-2 часов, при этом вероятность заражения будет значительно ниже.

Сезон активности иксодовых клещей начинается весной при установленной температуре не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ , на месте растаявшего снега просыпаются нимфы и имаго. Пик активности приходится на два этапа: первый весенне-летний (апрель-июль), при этом клещи активны круглыми сутками, особенно при солнечных днях, в дождливые дни активность снижается. Второй пик приходится на июль-сентябрь, опасны часы с 8-11 и с 17-20 часов [2].

КЭ является классической природно-очаговой вирусной инфекцией, поражающей серое, белое вещество, а также оболочку центральной нервной системы. Согласно Международной классификации болезней-2010 года [3], энцефалит весенне-летний, таежный, русский, дальневосточный (*Encephalitis oasagina*) — вирусная инфекция, поражающая оболочку, серое и белое вещество и другие отделы центральной нервной системы, корешки спинномозговых нервов и периферические нервы, приводящее к развитию парезов и параличей. КЭ вызывается экологической группой арбовирусов сем. *Flaviviridae*, класса *Viridae*, всего в комплексе КЭ могут вызывать 11 вирусов [2]. Заболевание характеризуется поликлиническим поражением нервной системы различной степени тяжести. Как самостоятельное заболевание энцефалит был зарегистрирован в 1937 году, затем проводились массовые поэтапные изучения заболевания и его возбудителя. Оно существенно отличается полиморфизмом проявлений и тяжестью протекания клиники. В последнее время в России заболеваемость растет, что соб-

ственно наблюдается и на территории Пермского края. Стоит отметить, что в настоящее время до 80% болеющих составляют жители городов и большая часть из них люди трудоспособного возраста, что увеличивает экономические затраты.

ЛБ – природно-очаговое облигатно-трансмиссивное заболевание, характеризующееся стадийным течением и полисистемностью проявления. Иксодовый клещевой боррелиоз вызывается бактериями, принадлежащими семейству Spirochaetaceae, роду Borrelia, вид Спирохета Borrelia burgdorferi, Borrelia garinii и Borrelia afzelii. Боррелии поражают нервную систему, кожные покровы, внутренние органы (кровеносную и сердечно-сосудистую систему), а также суставы. Значительный рост заболеваемости в последнее время связан с отсутствием вакцины против ЛБ и низким уровнем акарицидной и дератизационной обработкой лесных массивов.

Трансмиссивные клещевые инфекции являются важнейшей проблемой здравоохранения и социально-экономического развития регионов и страны, поскольку их рост увеличивает затраты на лечение и восстановление после перенесенного заболевания. Сравним показатели по уровню заболеваемости КЭ и ИКБ на территории Пермского края (рис. 3).

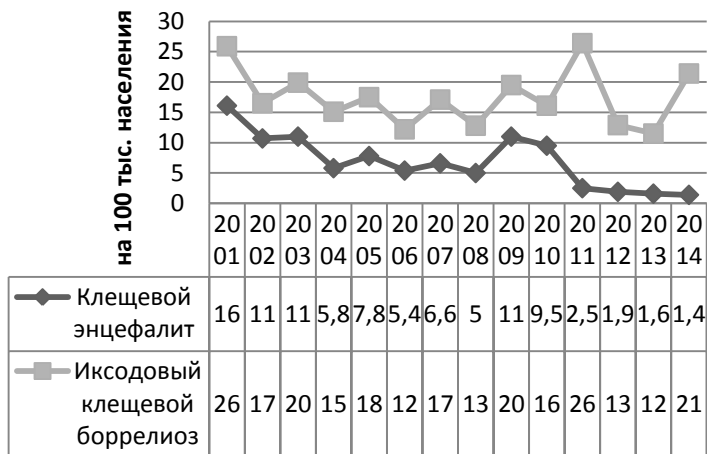


Рис.3. Сравнение показателей заболеваемости КЭ и ЛБ на территории Пермского края [1;4-12]

Согласно представленным данным, видим, что заболеваемость ЛБ значительно превышает уровень заболеваемости КЭ. К примеру, наибольшая разница за период исследования составила 10,5 раз. Но стоит отметить, что в принципе динамика энцефалита и боррелиоза

практически идентична, например, один из максимума заболеваемости клещевыми инфекциями приходится на 2001 г., 2005 г., 2007 г., 2009 г., что можно подтвердить особенностями цикличности жизнедеятельности иксодовых клещей.

Высокий уровень заболеваемости клещевыми инфекциями прослеживается практически на всей территории Пермского края, что формирует определенные природные очаги распространения инфекций. Наиболее опасные эпидемиологические зоны должны быть защищены от любительского туризма, отдыха и рекреации, а также от застройки, промышленного освоения и дальнейшего формирования антропогенного очага. Все большая доля зараженных и людей, пострадавших от нападения иксодовых клещей, приходится на городских жителей, что говорит о влиянии антропогенного фактора на расширение нозоареала инфекции. Доказательством этого является то, что в 2014 г. территорией с наибольшей долей обращения жителей по поводу присасывания клещей является г. Пермь (48,6% от числа всех обращений по краю). Высокий уровень заболеваемости приводит к формированию социально-экономической опасности для регионов и страны. Ее оценку привнести благодаря выявлению географических закономерностей распространения КЭ и ЛБ и оценке риска возникновения заболеваний для населения и экономики.

#### ***Библиографический список***

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2014 году»: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2015. — 257 с.
2. Иерусалимский А.П. Клещевой энцефалит: Рук-во для врачей. — Новосибирск, 2001. — 360 с.
3. МКБ 10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра Электронный ресурс. Режим доступа: <http://mkb-10.com/> (дата обращения: 26.07.2015)
4. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2006 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2007. — 178 с.
5. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2007 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2008. — 196 с.
6. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2008 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспот-

ребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2009. — 267 с.

7. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2009 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2010. — 273 с.

8. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2010 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2011. — 253 с.

9. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2011 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2012. — 272 с.

10. О санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Пермской области в 2005 году: Государственный доклад. — П.: Территориальное управление Роспотребнадзора по Пермской области, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермской области и Коми-Пермяцком автономном округе», 2006. — 183 с.

11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Пермском крае в 2012 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2013. — 205 с.

12. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2013 году: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2014. — 242 с. 144

13. Шаповал А. Н. Профилактика клещевого энцефалита. М., "Медицина" 1977. - 48 с.

#### ANALYSIS OF BIOMEDICAL ESPECIALLY SOME TICK-BORNE INFECTIONS Oborin M.S.<sup>1</sup>, Artamonova O.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm Institute (branch) of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, 614070, st. B. Gagarin, 57, e-mail: recreachin@rambler.ru

<sup>2</sup>Perm State Humanitarian Pedagogical University, 614000, st. Pushkin, 42, e-mail: olgaartamonova2502@gmail.com

Tick-borne viral encephalitis and Lyme-borreliosis are seasonal, hazardous-borne obligate natural focal infections, which occur on the territory of the Eurasian continent, including Russia. In European countries, the proportion of tick-borne infections is much lower than in our country, due to extensive vaccination of the population. At present, the question remains about the peculiarities of formation nozoarealov infections are as clear patterns of the disease in endemic geographic areas.

Keywords: tick-borne encephalitis virus, tick-borne encephalitis, Lyme-borreliosis, ticks, tick-borne infections



## **КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ ТЕРРИТОРИИ: ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

М.С. Оборин

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Пермский институт (филиал)), Пермь, 614070, ул. Б. Гагарина, 57,  
e-mail: recreachin@rambler.ru

В настоящей статье рассматриваются основы охраны курортно-рекреационных территорий как важных элементов не только природы, но и хозяйственной деятельности человека. На примере Усть-Качкинской лечебно-оздоровительной местности путем многолетних исследований была доказана необходимость природоохранных мероприятий. Их организация может способствовать сохранению природно-лечебного потенциала местности для организации качественной лечебной, оздоровительной и рекреационной деятельности. Создание сети особо охраняемых природных территорий курортно-рекреационного значения может способствовать улучшению состояния природной среды, что повисит оздоровительный эффект местности.

Ключевые слова: курортно-рекреационная территория, лечебно-оздоровительная местность, система природоохранных мероприятий, особо охраняемая природная территория.

Курорт представляет собой используемую в лечебно-оздоровительных и профилактических целях особо охраняемую природную территорию, которая содержит основные природные лечебные факторы (минеральные вода бальнеологического и питьевого назначения, лечебные грязи и благоприятные ландшафтно-климатические условия), а также необходимые учреждения лечебной и бытовой инфраструктуры.

Вся территория, занятая под различными объектами всего комплекса, носит название курортно-рекреационная территория. Под ней зачастую понимается вся площадь, находящаяся под различными постройками, природной зоной, зоной активного отдыха, зоной добычи природно-лечебных ресурсов и т.д. Организация ее охраны является необходимым условием курортно-рекреационной деятельности, поскольку сочетание всех факторов и ресурсов уникально, и дисбаланс системы может снизить лечебно-оздоровительный эффект местности.

Лечебно-оздоровительные местности и курорты, согласно ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» и «Об особо охраняемых природных территориях» [2,3] относятся к особо охраняемым природным территориям, и для них необходимо введение определенного режима охраны и природопользования. Введение организованной природоохранной деятельно-

сти для сохранения, воспроизводства и улучшения природно-лечебного потенциала местности на этих объектах в настоящее время необходимо. Отсутствие строгой системы природоохранных мероприятий и экологического зонирования данных территорий может привести к ухудшению природно-экологических условий курортно-рекреационных территорий.

Все это является характерным для Пермского края, поскольку в настоящее время на его территории выделяется две лечебно-оздоровительной местности федерального значения – курорты «Усть-Качка» и «Ключи», кроме них насчитывается огромное количество санаторно-курортных организаций различных уровней управления. На сегодняшний день назрела существенная проблема в организации охраны и дальнейшего использования курортно-рекреационных территорий. Это можно подтвердить тем, что при организации лечебно-оздоровительной деятельности отдыхающими оказывается существенное воздействие на природные экосистемы, также при отсутствии системы природоохранных мероприятий может быстро произойти ухудшение качество природно-лечебных ресурсов.

На территории Пермского края изученность лечебно-оздоровительных местностей очень слабая. Описаны некоторыми фрагментами природный потенциал курортно-рекреационных территорий «Усть-Качка» и «Ключи». Необходимо отметить, что регион обладает значительным природно-лечебным потенциалом, к которому относятся минеральные воды, ландшафтные комплексы, благоприятные биоклиматические показатели. Их можно использовать для развития имеющихся и строительства новых курортно-рекреационных и туристических территорий многоцелевого назначения.

Природно-лечебный потенциал Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны представлен следующими группами факторов:

- Гидроминеральные ресурсы - три типа лечебно-минеральных вод бальнеологического (сероводородные и йодобромные воды) и питьевого назначения (питьевая минеральная вода «Усть-Качкинская»);

- Биоклиматические параметры территории, которые благоприятны для их применения в лечебно-оздоровительных программах (за счет наличия участка Воткинского водохранилища и его заливов). Они способствуют развитию местного климатолечения;

- Основным звеном курортно-рекреационных зон, являются ландшафтные комплексы, которые способствуют развитию курортной ландшафтотерапии и рекреации.

Гидроминеральная база ЗАО «Курорт Усть-Качка» подлежит наибольшей степени защиты и охраны, что организуется на основе Федерального закона «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» [2] и «Об особо охраняемых природных территориях» [3] а также «Положением об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения» [4]. Кроме этого, в ходе проводимых исследований и назначений природоохранных мероприятий, произошло закрепление округа горно-санитарной охраны для курорта «Усть-Качка».

С 2005 года учеными Пермского государственного университета и ЗАО «Курорт Усть-Качка» была организована научно-исследовательская работа по организации исследования и обоснования статуса особо охраняемого природного объекта. Кроме этого, на территории курорта на основе многолетних исследований была сформирована концепция устойчивого развития курорта как особо охраняемой природной территории [1]. В результате, при создании охраняемого ландшафта были выделены следующие задачи:

- охрана лечебно-оздоровительных и рекреационных ресурсов, которые представлены разнообразием лесных и луговых ландшафтных территорий, различных водных и прибрежно-водных биотопов с целью планирования развития ландшафтотерапии и лечения при помощи климата на территории курортов и санаторно-курортных организациях;

- лечение и организация реабилитационных мероприятий, а также психо-эмоциональной разгрузки для отдыхающих;

- использование лечебно-рекреационных ресурсов с рациональной стороны;

- рациональное использование природных участков для сохранения экологического баланса лечебно-оздоровительных территорий;

- поддержание экологического баланса территории в рамках разработки и внедрения эффективных методов охраны и поддержания экологического баланса курортно-рекреационных территорий;

- рациональное природопользование лесного фонда, эталонных участков природы, их составных частей;

- организация научных наблюдений с целью изучения функционирования, развития природных, а также природно-антропогенных экосистем, а также создание резервных участков биосферы для поддержания экологического баланса региона;

➤ изучение состояния природных ценозов южно-таежных и луговых ландшафтных территорий Прикамья, а также организация экологического просвещения студентов, учащихся, населения.

Общая площадь охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» составляет 2020 га, она образована с целью изучения и охраны природных объектов, которые являются уникальными и в тоже время типичными для Пермского края. К ним относятся водно-болотные, луговые и южно-таежные ландшафты, организация природоохранных мероприятий необходима для сохранения санитарно-гигиенических, рекреационных и лечебно-оздоровительных целей на данной территории. Уникальный охраняемый природный ландшафт представлен территорией с разнообразием растительности, в которой находится 26 типов лесов и 15 типов лугов. Кроме этого, на территории находятся болотные экосистемы, ценные минеральные источники, торфяники, лекарственные растения, виды растений и животных, занесенных в Красную книгу Пермского края и Среднего Урала [5,6]. В ходе проводимого исследования на территории охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» можно выделить следующие функциональные зоны:

- 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.

Таким образом, в результате проводимых исследований по организации охраны Усть-Качкинской курортно-рекреационной территории председателем Правительства Пермского края В.А. Сухих 28 марта 2008 года было 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», расположенный на территории Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны [7].

**После введения постановления был организован следующий режим охраны ландшафтной территории:**

*Запрещается:*

- совершать сплошные вырубki леса,
- хранить, размещать, утилизировать бытовые и промышленные отходы,
- осуществлять проезд все дорог,
- производить стоянку вне специальных отведенных мест, если это не касается охранных мероприятий,

➤ другие хозяйственные использования мероприятия, которые могут приводить к изменениям охраняемого ландшафта.

➤ *Разрешается:*

➤ осуществлять реконструкционные и эксплуатационные мероприятия существующих объектов,

➤ посещать территорию с целью обучения, рекреации,

➤ проводить немассовые вырубki леса, иные виды использования территории, которые не приводят к необратимым последствиям охраняемой ландшафтной территории.

**На территории рекреационной зоны охраняемых ландшафтов:**

*Запрещается:*

➤ строительство объектов, не предусмотренных проектом планирования природоохранных мероприятий, рекреационных объектов, объектов эксплуатации и реконструкции,

➤ различные геолого-разведочные работы, которые могут привести к нарушению почвенного покрова, а также ухудшению среды обитания животных,

➤ несанитарные вырубki леса,

➤ организация утилизации, размещения и хранения бытовых и промышленных отходов,

➤ проезд вне дорожной сети,

➤ стоянка не специальных отведенных мест, исключая случаи, связанные с природоохранными мероприятиями,

➤ разведение костров в не оборудованных местах,

➤ осуществление других видов хозяйственного использования, которые могут приводить к необратимым изменениям особо охраняемой природной территории.

*Разрешается:*

➤ эксплуатационные и реконструкционные мероприятия существующих объектов,

➤ геолого-разведочные работы, которые не приведут к изменению почвенного и растительного покрова, а также разрушению среды обитания животных,

➤ посещение ландшафтных территории с целью рекреации, учебной и научной деятельности,

➤ санитарные вырубki леса, другие виды хозяйственной деятельности человека, которые не приведут к изменению природного комплекса.

**На территории зоны особой природной ценности охраняемых ландшафтов:**

*Запрещено:*

- всякое строительство, за исключением объектов, предусмотренных проектом обустройства и проведения природоохранных мероприятий, а также эксплуатации и реконструкции существующих объектов;
- геолого-разведочные работы, приводящие к нарушению почвенного и растительного покрова, среды обитания животных;
- рубки леса, за исключением санитарных, заготовка живицы и древесных соков;
- размещение, хранение и утилизация промышленных и бытовых отходов, проезд вне дорог, определенных материалами лесоустройства, и стоянка вне специально отведенных мест, за исключением случаев, связанных с охраной леса и осуществлением предусмотренных природоохранных мероприятий;
- разведение костров вне специально оборудованных для этих целей мест;
- распашка целинных земель;
- иные виды хозяйственного использования, приводящие к необратимым изменениям природного комплекса особо охраняемой природной территории.

*Разрешено:*

- эксплуатация и реконструкция существующих объектов, геолого-разведочные работы и добыча полезных ископаемых, не приводящие к нарушению почвенного и растительного покрова, среды обитания животных;
- посещение территории в рекреационных, учебных и иных целях,
- санитарные рубки леса,
- иные виды хозяйственного использования, не приводящие к необратимым изменениям природного комплекса особо охраняемой природной территории.

Таким образом, организация системы природоохранных мероприятий курортно-рекреационных территорий позволит снизить влияние антропогенного фактора на природные экосистемы. Это может в дальнейшем вызвать улучшение качества окружающей среды оздоровительной местности, что повисит ее лечебно-оздоровительный эффект, а также приведет к очистке загрязненных территорий. Улучшение общего экологического состояния местности может повысить качество природно-лечебных ресурсов, что будет оказывать значительный оздоровительный и рекреационный эффект на здоровье отдыхающих.

### ***Библиографический список***

1. Бузмаков С.А., Зайцев А.А., Андреев Д.Н., Клочихина О.С., Шарапов А.В., Югова Е.О. Концепция устойчивого развития охраняемого ландшафта «Усть-Качкинский» // Географический вестник. Серия: Экология и природопользование. Вып. 2(25). Пермь, 2013. – С. 77-88
2. О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах. Федеральный закон от 23.02.1995 г. № 26-ФЗ.
3. Об особо охраняемых природных территориях. Федеральный закон РФ от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ.
4. Об охране окружающей среды. Федеральный закон РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.
5. Оборин М.С. Разработка экологического паспорта особо охраняемого природного объекта на основе системного подхода (на примере Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны) // XIV Межвуз. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология: проблемы и пути решения». Пермь, 2006.-С.31-35.
6. 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.
7. Оборин М.С., Девяткова Т.П. Опыт создания особо охраняемого природного объекта на курортно-рекреационной территории // Географический вестник Пермского государственного университета. Пермь, 2009.- С.39-47.

RESORT AND RECREATIONAL TERRITORIES: PROBLEMS OF PROTECTION  
AND USE  
Oborin M.S.

Perm Institute (branch) of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov,  
Perm, 614070, B. Gagarina St., 57, e-mail: recreachin@rambler.ru

In the present article basics of protection of resort and recreational territories as important elements not only nature, but also economic activity of the person are covered. On the example of the Ust-Kachkinsky medical and improving district by long-term researches need of nature protection actions was proved. Their organization can promote preservation of natural and medical capacity of the district for the organization of high-quality medical, improving and recreational activity. Creation of a network of especially protected natural territories of resort and recreational value can promote improvement of a condition of environment that the improving effect of the district will hang for a while.

Key words: the resort and recreational territory, the medical and improving district, system of nature protection actions, especially protected natural territory.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕСТНОСТЕЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

М.С. Оборин

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Пермский институт (филиал)), Пермь, 614070, ул. Б. Гагарина, 57,  
e-mail: recreachin@rambler.ru

Система экологического менеджмента, организованная в рамках санаторно-курортной деятельности, может привести к улучшению показателей функционирования предприятий. Изменение динамики социально-экономических показателей Пермского края зависит от системы организации курортно-рекреационной деятельности. Выявленные перспективы в организации лечебно-оздоровительного функционирования здравниц могут привести к улучшению показателей экономики региона.

Ключевые слова: экологический менеджмент, курортно-рекреационная территория, управление, социально-экономические перспективы.

В последнее время все чаще стал целенаправленно использоваться системный подход для анализа и проектирования курортных и рекреационных территорий. На основе этого подхода совместно с другими методами были изучены некоторые рекреационно-курортные зоны и созданы перспективные программы их развития. В настоящее время представляется интересным направление по дальнейшей апробации структуры системного изучения данных территорий с включение большего спектра параметров и различных показателей как количественной, так и качественной стороны. В своей деятельности курортная и лечебная рекреация использует природные лечебные ресурсов (минеральные воды, грязи, микроклимат, ландшафты) в сочетании с разнообразными медицинскими методами, где природные лечебные факторы являются определяющими в повышении эффекта санаторно-курортного лечения.

Курорт представляет собой сложную социальную систему, состоящую из рекреантов (отдыхающих), обслуживающего и управленческого персонала, которые взаимодействуют между собой на основе связей различного уровня.

В современных условиях рассматривать экологические, экономические и социальные факторы в отрыве друг от друга нельзя. Они должны быть представлены в виде природно-социально-экономической системы (ПСЭС), которая состоит из логически взаимосвязанных между собой блок-схем [7-9].

Автором для этих задач была использована системно-диалектическая методология при разработке общей схемы природно-



социально-экономической системы (ПСЭС), состоящую из трех основных блоков: структура, функционирование и развитие (рис.1). Взаимодействие этих частей системы характеризует процесс функционирования.

Определение особенностей функционирования с присущей ей структурой позволяя перейти к решению проблем экологического, экономического и социального характера и выбору направлений дальнейшего развития, что, в конечном счете, должно быть отражено в системе изучения объекта.

Структура определяется наличием элементов, их свойств и может быть представлена как совокупность трех блоков: «элемент» (рис.), «связь» и «взаимодействие» [8,9].



Система основных элементов курортно-рекреационной зоны [7, 9]

Финансирование развития санаторно-курортного комплекса осуществлялось как за счет госбюджета и собственных средств санаторно-оздоровительных организаций, так и за счет фондов предпри-

ятий и других нецентрализованных источников [1]. С формированием рыночных отношений финансирования санаторно-курортного комплекса значительно изменилось, изменилась и принадлежность многих предприятий.

Основной источник денежных накоплений санаториев является выручка от реализации путевок. Поэтому важная задача – получить больше выручки, а, следовательно, и прибыли при наименьших затратах путем соблюдения строгого режима экономии в расходовании средств и наибольшего эффективного их использования.

Прибыль является важным абсолютным показателем, характеризующим экономической эффект от деятельности санаторно-курортных организаций.

Прибыль - это часть выручки, остающаяся после возмещения всех затрат на производство и сбыт продукции [4,10]. Можно выделить следующие виды прибыли: валовая прибыль (маржинальная прибыль), прибыль от реализации продукции, балансовая (общая) прибыль, налогооблагаемая прибыль, чистая прибыль, нераспределенная прибыль.

Внутренними факторами, определяющими рост прибыли курортных учреждений являются: рост объема создаваемых лечебных и рекреационных услуг; снижение затрат и себестоимости; увеличение качества оказываемых услуг; повышение разнообразия услуг; увеличение эффективности использования основных и оборотных фондов; рост производительности труда.

Внешним факторам, которые не определяются деятельностью организаций, относятся влияние природных, географических, транспортных, технических условий на создание и реализацию лечебно-оздоровительных услуг.

Большое значение на прибыли оказывает изменение в структуре производимых услуг. Чем выше доля более рентабельных услуг, тем больше прибыли получит санаторно-курортное учреждение. Увеличение процента малорентабельных услуг повлечет сокращение прибыли. Рентабельность продукции или услуг является очень важным показателем, характеризующим экономическую эффективность санаториев или курортов.

Для анализа санаторно-курортных предприятий чаще всего используют следующие виды рентабельности: рентабельность производства (рентабельность производственных фондов); рентабельность собственного капитала; рентабельность совокупных активов; рентабельность продукции; рентабельность отдельного вида лечебной и оздоровительной услуги; рентабельность продаж

Рекреационно-курортное учреждение считается рентабельным,

если в результате реализации услуг оно покрывает все свои издержки и получает прибыль. В широком смысле слова понятие рентабельность означает прибыльность, доходность. Рентабельность как прибыльности недостаточно точно раскрывает ее экономическое содержание из-за отсутствия тождества между ними, т.к. сумма прибыли и уровень рентабельности, как правило, изменяются не в равной пропорции, а зачастую и в разном направлении.

На территории Пермского края находится 45 санаторно-курортных организаций, которые нуждаются в практике экологического менеджмента и определения социально-экономических перспектив. Наиболее крупными предприятиями, такими как курорт «Усть-Качка» и «Ключи» уже используются некоторые основы экологического менеджмента, что благоприятно сказывается на общем функционировании предприятий. Рассмотрим некоторые теоретические моменты изучения вопроса.

Под менеджментом стоит понимать управление, организацию производства и заведование, а также совокупность различных средств и форм управления, которые разрабатываются и применяются с целью повышения эффективности производства и увеличения прибыли [2,3,11,12,13]. Развитие менеджмента как науки и с практической стороны связаны с развитием общественного производства и экономической деятельности. Менеджмент может сочетать в себе различные стороны практических основ управленческой деятельности, которые могут внедряться в общественную и экономическую жизнь, при учете существующих закономерностей и определенных особенностей развития.

Зачастую, термины «управление» и «менеджмент» являются синонимами, но первый из них обычно применяется к различным видам человеческой деятельности, под вторым мы можем понимать управление социально-экономическими процессами, которые осуществляются на уровне организаций, к примеру, управление персоналом, хозяйственной деятельностью и т.д. Все большее количество разных компаний могут использовать серию международных стандартов ISO (9000 – система качества и 14000-система экологического менеджмента) для внедрения у себя систем управления окружающей средой (СУОС) в соответствии с современными требованиями.

Система экологического менеджмента [11,12] может представлять собой определенную часть системы управления, которая изучает основные принципы и закономерности организации. Его можно определить как специфическую систему управления, которая направлена на сохранение качества окружающей среды, а также обеспечение различ-

ных нормативно-правовых экологических параметров, которые основаны на концепции развития общества. Если применять экологический менеджмент к предприятию, то можно отметить то, что он предусматривает функционирование экологически безопасного комплекса, а также обеспечивает оптимальное соотношение, возникающее между экологическими и экономическими показателями развития на протяжении определенного цикла комплекса и производимой им продукцией.

Система экологического менеджмента представлена тремя составляющими - 1) системой управления; 2) ресурсном обеспечении и 3) понимании. Он является такой концепцией, которая может помочь осуществить переход к управлению, который ориентирован на устойчивое развитие предприятия и жизни общества. Это возможно при организации гармоничной научной деятельности и практическому применению определенных методов.

Экологический менеджмент может решать некоторые задачи развития в условиях рынка, их построение и идеальной структуры с целью использования без планирования практически невозможно. Управление экологическим менеджментом преследует общую цель следование принципу последовательного улучшения: процесс развития системы экологического менеджмента должен быть направлен на достижение лучших показателей во всех экологических аспектах деятельности предприятия, там, где это практически достижимо в соответствии с его экологической политикой (ISO 14000 и ISO 9000).

При развитии курортно-рекреационной деятельности практически еще не сформулированы и не оформлены законодательно отраслевые требования к качеству окружающей среды, а также мер по воздействию на субъекты индустрии туризма и курортов. Но состояние окружающей среды должно придерживаться определенных требований, что сформирует долгосрочную конкурентоспособность курортно-рекреационных услуг и приведет к взаимодействию с различными элементами окружающей среды. Эта задача полностью решается с организацией управления окружающей средой (посредством экологического менеджмента).

Важнейшей чертой оказания лечебно-рекреационных услуг, является временное сочетание процессов оказания и потребления, что создает невозможность объективности подтверждения их качества. До предоставления услуга не существует, поскольку потребитель не может заранее оценить ее. Поэтому только подтвержденное качество процесса предоставления услуги может гарантировать потребителю ее значение.

Сертификация коллективных средств размещения обеспечивает отдыхающих и рекреантов гарантией безвредности окружающей среды и используемых рекреационных технологий для здоровья и душевного состояния. Таким образом, наличие у курортного предприятия сертификата соответствия стандарту ISO 14001, выданного признанным органом сертификации, повысит долгосрочную конкурентоспособность курортно-рекреационного продукта на национальном, а в перспективе – на международных рынках, что послужит основанием для увеличения оценочной стоимости предприятия.

Курортно-рекреационная деятельность не относится к отраслям с высокими экологическими рисками. Тем не менее, можно выделить ряд традиционных видов риска, присущих данной отрасли, как и прочим секторам экономики:

- экологический риск промышленных аварии и катастроф;
- экологический риск, связанный с загрязнением питьевой воды;
- экологический риск, связанный с загрязнением поверхностных и подземных водоемов;
- экологический риск истощения, расхищения растительных и животных природных ресурсов (рыбных, лесных, охотничьих);
- экологический риск, связанный с сокращением рекреационной емкости территории;
- экологический риск, связанный с загрязнением, сокращением и исчезновением лечебно-курортных зон, гидроминерального потенциала, ландшафтно-биоклиматических комплексов;
- экологический риск сверхмалых доз загрязнителей.

Одним из аргументов, выдвигаемых против развития экологического менеджмента в Российской Федерации, является утверждение о повышенных затратах, связанных с подобной деятельностью. Действительно, внедрение и осуществление экологического менеджмента невозможно без привлечения определенных средств, необходимых для дополнительного образования специалистов, расширения их полномочий и ответственности, разработки дополнительной рабочей документации, создания и распространения инициативной экологической отчетности. Определяющими здесь являются не столько единовременные большие затраты, сколько постоянная поддержка и последовательное развитие деятельности, начиная с простейших мероприятий и действий.

### **Библиографический список**

- 1) Ветитнев А. М., Журавлева Л. Б. Курортное дело. - М.: КноРус. - 2006. - 528 с.
- 2) Гринин А.С., Орехов Н.А., Шмидхейни С. Экологический менеджмент. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.- 206 с.
- 3) Залесский Л.Б. Экологический менеджмент. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.- 220 с.
- 4) Каверина О.Д. Управленческий учет: системы, методы, процедуры. — М.: Финансы и статистика, 2003.- 352 с.
- 5) Оборин М.С. Обобщающий опыт системного подхода в рекреационно-курортной деятельности // Региональные аспекты географических исследований и образования: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2011.-С.79-83.
- 6) Оборин М.С. Особенности разработки системы экологического менеджмента для курортно-рекреационных территорий // Географический вестник Пермского государственного университета. Пермь, 2009.-С.52-57.
- 7) Оборин М.С. Системная методология как один из подходов изучения рекреационного природопользования // Вестник УдмГУ, №3, 2010.-С. 12-18.
- 8) Оборин М.С. Усть-Качкинская курортно-рекреационная зона как эколого-социально-экономическая система. Дис...канд. географических наук. Пермь, 2007.-225 с.
- 9) Оборин М.С., Голубченко И.В. Особенности применения средового подхода при анализе различных географических объектов // Вестник УдмГУ, Вып 1, 2011.-С.37-46.
- 10) Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд., перераб. и доп. – Минск: ООО Новое знание», 2007. - 688 с.
- 11) Салова Т.Ю., Громова Н.Ю., Шкрабак В.С., Курмашев Г.А. Основы экологии. Аудит и экспертиза техники и технологии: Учебник для вузов. СПб.: Изд-во «Лань», 2004.- 336 с.
- 12) Серов Г.П. Экологический аудит. Концептуальные и организационно-правовые основы.- М.: «Экзамен», 2005.- 768 с.
- 13) Ситченко В.М. Интегрированная система менеджмента - система устойчивого развития предприятия // Менеджмент в России и за рубежом, № 6, 2004.-С.13-19.

ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC PROSPECTS THERAPEUTIC  
LOCALITIES PERM REGION

Oborin M. S.

Perm Institute (branch) of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Perm, 614070, B. Gagarina St., 57, e-mail: recreachin@rambler.ru

The environmental management system, organized in the framework of the health resort activities can lead to an improvement in the functioning of enterprises. Changing the dynamics of socio-economic indicators of the Perm Territory is dependent on the organization of health resort and recreational activities. Prospects for the organization of health-improving the functioning of health centers may generate improvements in the region's economy.

Key words: environmental management, resort and recreational areas, management, socio-economic perspective.

УДК 504.54:316.423.3(292.471)«634»

**РЕГИОНАЛЬНОЕ ЗАПАЗДЫВАНИЕ НЕОЛИТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПРИМЕРЕ КРЫМА**

Панин А.Г.

Таврическая академия Крымского Федерального университета имени  
В.И. Вернадского  
295007, Россия, Республика Крым, г. Симферополь,  
просп. Вернадского, 4,  
e-mail: [ta.cfu@mail.ru](mailto:ta.cfu@mail.ru)

В работе рассматривается связь жизнедеятельности человека в Крыму с природно-экологическими условиями от эпохи мустье до раннего железа. Дается комплексный анализ природных и антропогенных причин смещения неолитической революции и начала историко-географического времени на полуострове от неолита к рубежу энеолита и бронзы, наблюдавшемуся 5 тысяч лет назад.

Ключевые слова: Крым; экология; неолитическая революция; энеолит; историко-географическое время.

Большинство приведенных ниже фактов сами по себе не новы. Автор же попытался их сопоставить и проанализировать в комплексе. Жизнедеятельность человеческого общества, существование различных организмов и их сообществ протекают на фоне и во взаимодействии с изменяющейся во времени природно-экологической обстановкой – оледенениями и межледниковьями плейстоцена, подразделениями и климатическими циклами голоцена и т.д. Переход человечества от присваивающего хозяйства к производящему именуется неолитиче-

ской революцией [1,2,9] в хронологическом смысле несколько условно. Ближайшие к Крыму регионы, где этот переход произошел именно в неолите – в V-IV тысячелетиях до н.э. – Древнеегипетские низовья Нила и Месопотамия [2]. Причины этого – вероятно, резкий подрыв базы присваивающего хозяйства, перенаселение плодородных долин и окружение их пустынями, затруднявшими отток избыточного населения. В Крыму же этот процесс запоздал, вероятно, по причинам тогдашней его относительной малонаселенности, сохранения охотничье-собирательской базы и достаточно благоприятных для миграций части населения природных условий материкового Северного Причерноморья. Данный переход с его регионально-хронологическими различиями следует считать также нижним рубежом начала исторического и историко-географического времени, с которого природные режимы геосистем сменились природно-антропогенными [3,4]. Ниже рассмотрены этапы развития человеческого сообщества и его взаимоотношений с природой в Крыму от эпохи мустье до раннего железа. Многие процессы наиболее ярко проявились в Западном Крымском Предгорье. В разных источниках некоторые временные рубежи не совпадают, поэтому автору приходилось делать выбор или осреднение.

Позднепалеолитический ресурсно-экологический кризис перепромысла крупных животных произошедший 10-20 тысяч лет назад на фоне завершающегося плейстоцена и его поздневалдайского оледенения [8], привел к голоду и сокращению населения Земли с 20-22 миллионов до 7-8 миллионов человек [1,7]. В Крыму, где в это время, как и вообще в Северном полушарии, луга и луговые степи массово сменились лесами, население уменьшилось с 200-220 человек в среднепалеолитическую эпоху мустье до 90-100 человек в позднем палеолите, а число выявленных стоянок – с более 30 до 3 [9, 12]. Однако, несмотря на исчезновение мамонтовой фауны, достаточная база для присваивающего хозяйства в Крыму сохранялась, а условия для немедленной неолитической революции еще не созрели [3, 4, 9, 12]. Последующие эпохи в Крыму протекали уже в голоцене.

Мезолит – 10-7,5 тысяч лет назад или начало VIII – середина VI тысячелетий до н.э. [9] пришелся на начальную, бореальную, эпоху (около 10-7,5 тысяч лет назад) голоцена, прохладную и сухую [10], знаменующую увеличение площади лесов; представлен более чем 30 стоянками [9]. Была одомашнена собака. Многочисленные на стоянках костные остатки диких животных – благородного оленя, кабана, косули, рыси, осла, лошади, сайгака, тура, лисицы, камышового кота и др. – указывают на главенствование охоты в жизнеобеспечении людей. Но, благодаря изобретению лука и стрел, коллективно-загонная охота



сменилась мелкогрупповой и индивидуальной [9, 12]. Видимо, наметился рост населения.

Неолит – 7,5-6 тысяч лет назад или середина VI - конец V тысячелетий до н.э. [9] пришелся на наиболее теплую и достаточно влажную атлантическую эпоху (7,5 – 5 тысяч лет назад) голоцена, его климатический оптимум [4, 10], с дальнейшим увеличением площади лесов; представлен более чем 150 стоянками [11]. Были одомашнены свинья, коза, баран, лошадь, крупный рогатый скот [11], последний – видимо, на основе тура. Судя по преобладанию на стоянках костей диких, в основном лесных, животных – косули и благородного оленя [9, 11, 12] – охота продолжала играть ведущую роль в жизнеобеспечении людей, численность которых медленно росла.

Энеолит – 6-4,8 тысяч лет назад или конец V – начало III тысячелетий до н.э. – одними авторами признается для Крыма безоговорочно [4, 5, 11, 12], другими ставится под сомнение с разделением данного отрезка времени и его археологических находок между соседними по хронологии эпохами [9]. В любом случае это время пришлось на завершение атлантического климатического оптимума и начало суббореальной эпохи голоцена (5-2,3 тысяч лет назад), достаточно теплой, но более сухой, чем предыдущая [4, 5, 10]. Весьма совершенные каменные орудия дополнились медными, однако, находки последних в Крыму крайне редки [5, 11, 12]. Сухость климата усилила дифференциацию лесо-лугового Горного и степного Равнинного Крыма, подтверждаемую преобладанием на стоянках костей разноэкоотпных диких животных, соответственно: оленя благородного, кабана, косули, рыси, волка, козла, барана, зайца; бизона, тура, джейрана, осла, лошади [5, 11, 12]. В целом же на стоянках позднего энеолита – ранней бронзы преобладают кости одомашненных животных – крупного рогатого скота, свиней, коз, овец, собак, кошек; значительным стало и количество находок примитивных сельскохозяйственных орудий [5, 12]. В позднем энеолите в Крыму по данным археологов проживало не менее 1050 человек [5]. Сокращение промыслово-охотничьей базы вследствие сухости климата и результатов предшествующей охоты, общий рост населения в Северном Причерноморье, затруднивший его миграцию с полуострова обусловили устойчивый переход жителей Крыма от присваивающего хозяйства к производящему, то есть осуществление так называемой неолитической революции и начало историко-географического времени в Крыму в конце энеолита, возможно, с переходом на раннюю бронзу [4, 5].

Бронза – 4,8-2,9 тысяч лет назад или начало III – начало I тысячелетий до н.э. [9] пришлось на теплую и сухую суббореальную эпоху

голоцена [4, 10]. Население Крыма в сравнении с энеолитом незначительно уменьшилось. В Крыму завершился устойчивый переход к производящему хозяйству [4, 6], господствовавшему затем и в эпоху раннего железа – VIII в. до н.э. - IV в. н.э., и в последующие эпохи.

**Вывод.** Итак, своеобразное развитие природно-антропогенной экологической обстановки в Крыму сдвинуло неолитическую революцию, то есть устойчивый переход его населения от присваивающего хозяйства к производящему, и начало историко-географического времени с неолита на конец энеолита, возможно, - с переходом на раннюю бронзу, на хронологический рубеж в 5 тысяч лет назад. С этого времени природные режимы формирования и существования большинства геосистем Крыма, а особенно – густонаселенного Западного Крымского Предгорья, сменились природно-антропогенными, характерными и для настоящего времени. Все это необходимо учитывать и в современном природопользовании.

#### **Библиографический список**

1. *Боков В.А., Ена Ал.В., Ена В.Г., Ивашов А.В., Кузнецов М.В., Никифоров Р.А., Позаченюк Е.А., Тетиор А.Н.* Геоэкология. Научно-методическая книга по экологии. Симферополь: Таврия, 1996. 384 с.
2. *Маруашвили Л.И.* Палеогеографический словарь. М.: Мысль, 1985. 368 с.
3. *Подгородецький П.Д.* Исторична фізична географія// Фізична географія та геоморфологія. К., 1976. №15. С. 9-15.
4. *Подгородецький П.Д.* Крым: Природа. Симферополь: Таврия, 1988. 192 с.
5. *Подгородецький П.Д., Щепинский А.А., Шумская Л.А.* Природа Крыма и ее освоение в эпоху энеолита (Опыт историко-ландшафтного анализа)// Физическая география и геоморфология. К., 1983. № 30. С. 57-65.
6. *Подгородецький П.Д., Щепинский А.А., Шумская Л.А.* Природа Крыма и ее освоение в эпоху бронзы (Опыт историко-ландшафтного анализа)// Физическая география и геоморфология. К., 1984. № 31. С. 95-102.
7. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 640 с.
8. *Серебряный Л.Р.* Древнее оледенение и жизнь. М.: Наука, 1980. 128с.
9. *Храпунов И.Н.* Древняя история Крыма. Симферополь: Со-нат, 2003. 192 с.
10. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. Составитель проф. И.С. Щукин. М.: Советская энциклопедия, 1980. 704 с.

11. *Щепинский А.А.* Во тьме веков. Симферополь: Крым, 1966. 156 с.  
12. *Щепинский А.А.* Красные пещеры: Долгоруковская яйла. Симферополь: Таврия, 1987. 112 с.

REGIONAL CUNCTATION OF NEOLITHIC REVOLUTION AND HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL TIME DUE TO THE PROPERTIES OF NATURAL-ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTAL SITUATION THE CASE OF CRIMEA

Panin A.G.

Tavrida Academy (structural subdivision) of Crimean Federal V. I. Vernadsky University  
295007, Russia, Republic of Crimea, Simferopol, ave. Vernadsky, 4,  
e-mail: [ta.cfu@mail.ru](mailto:ta.cfu@mail.ru)

This paper considers the relationship of human life in the Crimea with natural and ecological conditions of the Mousterian era to the early Iron Age. Provides a comprehensive analysis of natural and anthropogenic causes of the displacement of the Neolithic revolution and the beginning of the historical and geographical time on the peninsula from the Neolithic to the turn of the Chalcolithic and Bronze Age, there has been 5000 years ago.

Key words: Crimea; ecology; Neolithic Revolution; Eneolithic; historical and geographical moment.

УДК 504.054

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОГЕНЕЗА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА «ТОМИНСКИЙ»**

М.В.Панина

Челябинский государственный педагогический университет,  
454080,г. Челябинск, пр. Ленина, 68, e-mail: [panina80@mail.ru](mailto:panina80@mail.ru)

Особенностью территорий разработки медьсодержащих месторождений Челябинской области является трансформация природной (водной) среды, интенсивное закисление поверхностных вод. При этом отмечается прямое и косвенное воздействие на окружающую природную среду в целом и на водные объекты, в частности. Показаны виды воздействия при строительстве горно-обогатительного комбината по добыче и переработке медно - порфиновых руд.

Ключевые слова: горнопромышленный техногенез; техногенные трансформации; тяжелые металлы; горно-обогатительный комбинат; медные руды.

Открытые в современное время месторождения нового генетического типа, медно-порфировые и медно-молибденовые с небольшим содержанием полезных компонентов активно осваиваются в Челябинской области. Активно разрабатываемое Михеевское и подготовленное к освоению Томинское месторождение с запасами по некоторым оценкам от 240 до 350 млн. тонн руды; 0,14 млн.тонн меди

(0,58%) и 33 тонны золота (0,12 г/т), также руды содержат молибден, серебро, рений и др. В целом, медно-порфировые месторождения по общемировым запасам опережают другие месторождения этого металла. Однако низкое содержание меди в руде делает процесс добычи и обогащения трудоемким, затратным и крайне экологически небезопасным.

Территория Челябинской области обладает более чем 56% всех ресурсов медно – порфировых руд России. Среди месторождений вблизи города Челябинск (Томинское и Биргильдинское). Их отработка связана с высокими технологическими затратами и последующими геоэкологическими проблемами для окружающих природных комплексов.

Научно-исследовательским и проектным институтом «Технологии Обогащения Минерального Сырья» (ТОМС, Иркутск) разработана технология обогащения и спроектирован горно-обогатительный комбинат производительностью 14 млн. тонн руды в год. Установка кучного выщелачивания производительностью 1,7 млн.т руды в год. При этом процесс переработки включает обогащение сульфидной руды (методом флотации) наиболее распространенный технологический процесс в связи с переработкой бедных руд и кучное выщелачивание (экстракция и электролиз).

В географическом отношении месторождение расположено в 30 км к юго-западу от Челябинской агломерации, севернее деревни Томино Сосновского района. Природные условия подзоны средней лесостепи характеризуются продолжительной снежной зимой с температурой января до  $-16^{\circ}\text{C}$  и теплым летом с температурой до  $+18^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 350-400 мм. В геологическом отношении территория расположена в пределах Копейско-Брединского мегасинклинория, восточно-уральского краевого прогиба, представлена осадочно-вулканогенными метаморфизованными породами позднего девона и раннекаменноугольного периода сформировавшимися в островодужной обстановке. Состав интрузионных пород представлен диоритами, кварцевыми диоритами, порфиритами и сиенитами. Основными рудными минералами являются: пирит, халькопирит, молибденит, второстепенными магнетит, гематит, пирротин, сидерит, марказит, кобальтин [4].

Строительство и длительная эксплуатация горно-обогатительного комбината, несомненно, приведет к возникновению новой промышленно-техногенной площадки вблизи города Челябинск. В результате чего будет происходить загрязнение водных объектов, почв, атмосферного воздуха. Процессы обогащения и первичной переработки руды традиционно приводят к формированию массы сточных

вод, стоки с хвостохранилищ образуют аномальные концентраты тяжелых металлов.

Процессы техногенного воздействия на литосферу многочисленно описаны в ряде работ Перельмана А.И., Глазовской М.А., Алексеенко В.А. влияние на природную среду и ее преобразование в ходе горно-промышленного производства представлены в трудах Плотникова Н.И., Емлина Э.Ф., Удачина В.Н., Аржановой В.С., Елпатьевского П.В., при этом трансформация природной среды является прямым следствием инженерных мероприятий и носит сложный техногенный характер при горнорудном производстве.

В ходе длительной эксплуатации формируется особый тип техногенеза – *горнорудный* и своеобразный тип ландшафта, напоминающий карстовый, ключевым образом изменяются геохимические, гидрогеологические условия на контакте литосферы с атмосферой [3].

Процессы отработки месторождений (первичные взрывные работы) приводят к деформациям поверхностных слоев, активизируют экзогенные процессы, нарушают баланс подземного стока и ведут к дренированию поступающей влаги.

В ходе освоения месторождения при строительстве и эксплуатации предприятия ведущую роль сыграют управляемые процессы механического разрушения, переноса минерального вещества, увеличение зоны аэрации, скорости водообмена, формирования и накопления тонкодисперсных продуктов механического разрушения, активизации гидрохимической миграции, повышение температуры массивов горных пород за счет процессов окисления.

Строительство горно-обогатительного комбината «Томинский» сопровождается размещением на промплощадке ведущих элементов: карьера по добыче, отвалов вскрышных пород, площадки кучного выщелачивания, отвалов выщелоченных руд, территории обогатительной фабрики, площадки хвостохранилища. В зону прямого воздействия промплощадки и существенного влияния попадают следующие водные объекты, река Каменка с временным водотоком, верховье реки Чумляк, озеро Сызги, озеро Саксан, пруды хозяйственно-бытового назначения д. Томино и пгт. Томинский. При разработке месторождения на окружающую среду будут оказываться следующие виды воздействий: площадное нарушение земной поверхности с изъятием полезных ископаемых, трансформация природных ландшафтов и формирование техногенного рельефа, нарушение гидрологических условий территории, в связи возможным отведением дренажных вод, складирование хвостов дробильного производства в хвостохранилище, размещение бытовых отходов, технологический шум.

В ходе переработки горной массы возникают пылевые выбросы и геохимические аномалии в почвогрунтах и снеговом покрове. При складировании отходов образуются водные потоки рассеивания, которые, учитывая орографию и понижение рельефа в восточную и юго-восточную сторону (амплитуда высот 19,5 м) приведут к попаданию подотвальных вод в ручьи и временные водотоки западной части города Коркино.

По характеру воздействия некоторые исследователи выделяют прямое и косвенное влияние на компоненты ландшафта. Прямое влияние заключается в разрушении и преобразовании природных ландшафтов путем денудации и аккумуляции. Косвенное воздействие состоит в загрязнении объектов природы, в том числе и водных, токсичными продуктами в ходе дефляции. При этом поверхность хвостохранилищ станет источником пылеобразования, в составе которой наблюдаются медь, цинк, кадмий, молибден, железо и др. В результате дренирования атмосферными осадками тяжелые металлы могут поступать на поверхность почв, в водные объекты, при этом смешивание карьерных вод с речными приводит техногенному преобразованию анионно-катионного и микроэлементного состава, увеличивается содержание сульфат иона, доли металлов, которые занимают ведущие позиции в сумме ионов.

Происходящее окисление сульфидов в присутствии кислорода приводит к росту концентраций ионов водорода, увеличению окислительно-восстановительного потенциала и резкому снижению рН водной среды, в результате чего происходит закисление водных объектов. Рудные минералы при этом растворяются, ионы тяжелых металлов вовлекаются в миграционные потоки и вновь закрепляются в твердой фазе с помощью адсорбции на глинистом материале, либо в виде собственных минералов. Далее уже связанные и закрепленные элементы вновь вовлекаются в миграционные потоки, переносятся и вновь закрепляются. В результате многократного переотложения в объеме хвостохранилищ формируются зоны выноса и зоны скопления полезных компонентов, то есть, по существу, происходит образование техногенных месторождений.

Исследования проводимые на функционирующих месторождениях, а также на рудничных полях отработанных месторождений показывают контрастность кислотно-щелочных условий в фоновых створах значения варьируются от 7,7 до 8,0 [3] при сбросе карьерных и рудничных вод отмечается понижение показателя до 2,3-4,7, воды характеризуются как сульфатно-кальциевые [2], сульфатно-магниевого при этом минерализация возрастает до 7-9 г/л, а также и до 200 г/л [2]. В таких условиях трехвалентное железо при повышении водородного

показателя в слабокислой среде неустойчиво и может осаждаться в виде гидроксидов.

Прогнозируется присутствие в геохимическом спектре хвостов Томинского месторождения медно-порфировых руд элементов первого класса токсичности (Pb), второго (Cd, Cu, Mo) и третьего (Cr, Zn, V, Ni, Mn).

Поверхностная фильтрация дождевых и талых вод содержащих токсичные вещества могут превышать ПДК в десятки раз, загрязняя поверхностные и подземные воды. В результате водоотведения сточных вод от естественных русел и овражных форм рельефа, вероятно увеличение мутности воды, вследствие увеличения взвешенных веществ. Эксплуатация ГОКа приведет к безвозвратным потерям воды, в результате чего понизится водность речных систем. Строительство хвостохранилищ в зонах дренирования подземных вод (западнее д. Томино и севернее пос. Первомайский) приведет к частичному размыву оснований. В результате необходим контроль за динамикой оснований и применение мер с использованием водонепроницаемых материалов, в том числе делювиальных пород рыхлого состава. Кроме того, системное нарушение почвенного покрова, выражающееся в потере плодородного слоя при минимальном сценарии и полное разрушение целостности почвенного профиля, с выбросом на поверхность коренной породы приведет к возникновению эрозии. На имеющихся суглинистых почвах могут возникнуть оползни и локальные обвалы.

Постепенно в процессе горных работ образуется комплекс техноземов на самозарастающих отвалах вскрышных пород, при этом есть вероятность развития в естественные образования на рекультивируемых площадках, в случае их «работы» и при не больших уклонах отвалов [1].

Среди депонирующих сред исследователями выделяются почвы, донные осадки, в том числе осадки малых рек. Воды рек подвергающихся активному техногенному загрязнению имеют отложения тонкодисперсных фракций, илы желто- серого, коричневого и темно-серого цвета. Доля содержания подвижных форм металлов снижается при удалении от источника загрязнения. Однако высокая подвижность элементов меди, цинка и кадмия отмечается в донных отложениях ходе эксплуатации и на постэксплуатационном этапе большинства месторождений медной руды. Кроме того, наиболее интенсивным источником загрязнения компонентов природной среды являются хвостохранилища. Изучение элементного состава почв и донных отложений позволяет зафиксировать ореол рассеяния «хвостов» обогащения.

В отработанных месторождениях отмечается высокая токсичность отвалов, где происходят процессы вторичного минералообразо-

вания и образование геохимических, гидро- и биохимических ореолов рассеяния кадмия, меди и др. элементов[2].

В ходе анализа особенностей строительства горно-обогатительного комбината «Томинский» возникает целый комплекс проблем техногенного характера, решение которых, безотлагательно необходимо осуществлять еще на этапе раннего эксплуатирования. Самыми проблемными точками являются воздействие на геологическую среду (ее трансформация, эрозия, вертикальная деформация), на поверхностные и подземные воды, которые являясь естественным потоком рассеивания, позволят распространять токсичные вещества (тяжелые металлы) за пределы промышленной площадки и перерабатывать депонирующие среды, тем самым создавая вторичные ареолы концентраций.

#### ***Библиографический список***

1. *Андроханов В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М.* Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск.: СО РАН, 2004. 151с.
2. *Гаев А.Я., Карпов Г.Н.* О геоэкологических условиях строительства и освоения Гайского района // Вестник ОГУ.2002.№2.С.188-198.
3. *Елохина С.Н.* Горнорудный техногенез постэксплуатационной стадии на территории Урала // Литосфера. 2013.№5.С.151-164.
4. *Опекунов А.Ю., Опекунова М.Г.* Геохимия техногенеза в районе разработки Сибайского медно-колчеданного месторождения // Записки горного института.2013. Т.203. С.196-204.
5. *Серавкин И.Б., Минибаева К.Р., Родичева З.И.* Медно-порфировое оруденение Южного Урала (обзор) // Геологический сборник. 2011.№9. С.186-200.

#### **FEATURES TECHNOGENIC WATER BODIES WHEN THE CONSTRUCTION OF MINING AND PROCESSING ENTERPRISE «TOMINO»**

M. V. Panina

Chelyabinsk State Pedagogical University,454080, Chelyabinsk, Lenina ave., 68,  
e-mail: panina80@mail.ru

A feature of the development of the territories copper deposits of the Chelyabinsk region is the transformation of the natural (water) environment, intensive acidification of surface waters. It is noted the direct and indirect effects of the environment in general and water bodies in particular. Showing impacts during the construction of mining and processing plant for the extraction and processing of copper - porphyry ores.

Key words: mining technogenesis; technological transformation; heavy metals; mining and processing plant; copper ores.



## **ОПЫТ ОЦЕНКИ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

И.Д. Рыбкина, Н.В. Стоящева, Л.А. Магаева, М.С. Губарев, В.Ф. Резников, Н.Ю. Курепина

Институт водных и экологических проблем СО РАН,  
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1,  
e-mail: irina.rybkina@mail.ru

Предлагается в качестве единого методологического подхода к оценке водообеспеченности использовать ландшафтно-бассейновый. На основе анализа многолетних данных ресурсов речного и подземного стока проведена оценка потенциальной водообеспеченности регионов Западной Сибири по ландшафтными провинциям.

Ключевые слова: оценка водообеспеченности, ландшафтно-бассейновый подход, регионы Западной Сибири.

В последние годы вопросам водообеспеченности регионов России уделяется пристальное внимание на государственном уровне. Новые задачи перед научным сообществом поставлены Правительством РФ в Водной стратегии России и ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ на период до 2030 года».

Оценка водообеспеченности региона в методическом отношении всегда связана с такими проблемами, как недостаток гидрологической информации, различия условий формирования и использования водных ресурсов, трудности совмещения физико-географических, административно-территориальных и водохозяйственных границ, разнородность анализируемой информации. Эти и другие сложности выполнения расчётов снижают качество проводимых оценок в регионах.

В целях детализации оценок водно-ресурсного потенциала территорий предлагается на единой критериальной основе использовать ландшафтно-бассейновый подход. Сотрудниками ИВЭП СО РАН выполнен углубленный анализ азональных и зональных факторов ландшафтной дифференциации и разработана обобщенная схема физико-географического районирования Сибири [3]. Авторами подчеркивается, что зонально-провинциальным особенностям территорий принадлежит важная роль в формировании водных ресурсов и систем водопользования. В Западной Сибири выделено 83 ландшафтных провинции, отличающихся общностью условий формирования поверхностного и подземного стока. Именно в этих границах и предлагается проводить оценку водообеспеченности регионов.

Оценка современной обеспеченности поверхностными водными ресурсами выполнена в расчете на одного жителя на основе данных ГГИ о среднемноголетних речных расходах, а также с использованием карты «Средний многолетний сток рек» масштаба 1:24 000 000 [2]. Оценка осуществлялась по данным ближайших гидропостов за весь период наблюдений с привязкой к местам пересечения рекой границ ландшафтных провинций. В случае отсутствия гидропостов или их удаленности от границ провинций использовались данные по модулю речного стока.

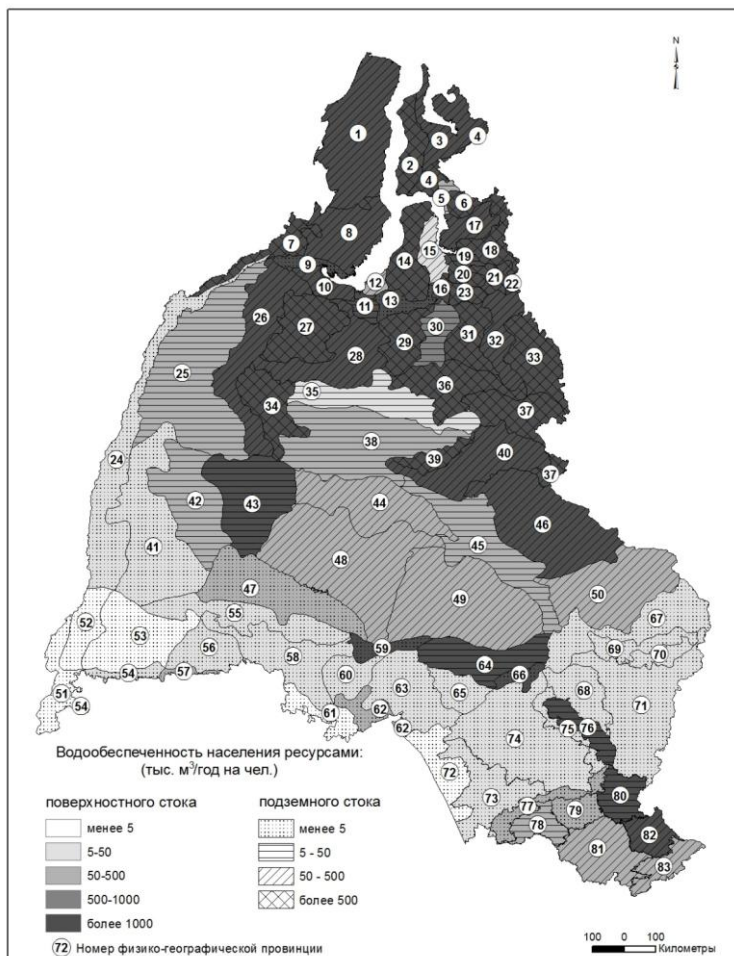
В основу оценки водообеспеченности подземными водами положены картографические материалы Атласа гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР [1] и оценки ресурсов пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна [4], а также результаты геолого-разведочных работ, которые были проведены в регионах за последние годы (при условии их наличия). Водообеспеченность рассчитывалась по показателям модуля подземного стока зоны интенсивного водообмена.

Полученные результаты оценки водоресурсной обеспеченности населения регионов Западной Сибири обобщены и представлены в виде картографической модели (рис.).

Анализ полученных результатов показал закономерное увеличение водообеспеченности с юга на север, по мере нарастания водности рек и увеличения увлажнения территории. Наиболее всего ресурсами поверхностных вод (свыше 1000 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год) обеспечены малообжитые северные территории, в том числе население в нижнем течении Иртыша и Оби, а также в бассейнах рек, впадающих в Обскую губу и Карское море. Слабо обеспечено поверхностными водными ресурсами (5-50 тыс. м<sup>3</sup> в год на человека) население основной полосы расселения, приуроченной к лесостепной и степной зонам, густо заселенные и интенсивно освоенные бассейны Чулыма и Томи, а также горно-таежный пояс Урала. Наименьшей водообеспеченностью отличаются территории области внутреннего стока и южная часть Уральского региона.

Обеспеченность подземными водами питьевого качества характеризуется следующими цифрами: южная часть Западной Сибири, расположенная в области недостаточного увлажнения и частичного (лишь верхних горизонтов) дренирования подземных вод, в основном, имеет воды минерализацией более 3 г/дм<sup>3</sup>, водообеспеченность здесь составляет менее 5 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год. В зоне оптимального и избыточного увлажнения территорий Западной Сибири с глубоким (почти

полным) дренированием подземных вод зоны свободного водообмена водообеспеченность имеет значения 5-50 тыс. м<sup>3</sup>/чел. в год и более.



### Водообеспеченность населения и экономики регионов Западной Сибири ресурсами поверхностных и подземных вод

В заключение отметим, что ландшафтно-бассейновый подход позволяет учесть природные особенности формирования как поверхностного (речного), так и подземного стока. При этом важно, соблюдать иерархическую соподчиненность «вложенности» границ: в пределах ландшафтных провинций выделять административно-

территориальные и водохозяйственные. В этом случае станет возможным решать последующие задачи, связанные с перспективным водообеспечением регионов.

#### ***Библиографический список:***

1. Атлас гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР. Карта естественных ресурсов подземных вод СССР (подземного стока зоны интенсивного водообмена). М., 1983. URL: [http://www.hge.pu.ru/mapgis/subekt/obzorniye/ig\\_atlas/est\\_res.pdf](http://www.hge.pu.ru/mapgis/subekt/obzorniye/ig_atlas/est_res.pdf) (дата обращения 24.10.2014).

2. Атлас СССР. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1983. 260 с.

3. Винокуров Ю.И., Цимбалей Ю.М. Региональная ландшафтная структура Сибири: монография / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вод. и экол. проблем; Мин-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО «Алт. гос. ун-т», Геогр. фак. Барнаул: Изд-во АГУ, 2006. 95 с.

4. Ресурсы пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна / Сост.: И.М. Земскова, Ю.К. Смоленцев, М.П. Полканов и др. М.: Недра, 1991. 262 с.

#### **ASSESSMENT OF WATER AVAILABILITY IN REGIONS OF WESTERN SIBERIA**

I.D. Rybkina, N.V. Stoyashcheva, L.A. Magaeva, M.S. Gubarev, V.F. Reznikov, N.Yu. Kurepina

Institute for Water and Environmental Problems, SB RAS,  
656038, Molodeznay str., 1, Barnaul, Russia, e-mail: irina.rybkina@mail.ru

A landscape-basin approach is proposed as a unified methodological one to assess the water availability. Based on the analysis of long-term data on the resources of river and groundwater flow, the assessment of potential water availability in the regions of Western Siberia is carried out by landscape provinces.

Key words: assessment of water availability, a landscape-basin approach, the regions of Western Siberia.

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

П.Ю. Санников

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

В настоящей работе представлен краткий обзор основных нормативно-правовых актов, касающихся этой проблемы. В обзор включены декларации, конвенции, соглашения, законы и другие документы международного, федерального и регионального (на примере Пермского края) уровней. Выполнен анализ содержательной части этих документов.

Ключевые слова: нормативно-правовое обеспечение, географическое разнообразие, особо охраняемые природные территории, ценные природные объекты.

Тезис о несовершенстве нормативно-правовой системы, как одной из главных причин, обуславливающих проблемы в сфере охраны природы, часто можно встретить не только в СМИ, популярной печати, но и в научной, профессиональной литературе. Такое утверждение неоднократно применялось и в отношении более узкой проблемы – сохранения разнообразия природной среды или географического разнообразия. В нашей работе под термином «географическое разнообразие» понимается совокупное разнообразие всех природных компонентов, комплексов, географических условий и экологических процессов.

В работе представлен краткий обзор основных нормативно-правовых актов, касающихся этой проблемы. В обзор включены декларации, конвенции, соглашения, законы и другие документы международного, федерального и регионального (на примере Пермского края) уровней. Выполнен анализ содержательной части этих документов.

**Международный уровень.** На международном уровне огромную роль по объединению усилий различных стран играет Организация Объединенных Наций (далее ООН). Эта роль заметна и в области сохранения географического разнообразия.

Конференция ООН, проходившая в Стокгольме в 1972 г. была посвящена вопросам окружающей человека среды. Это мероприятие стало одним из ключевых этапов признания всей серьезности существующих экологических проблем и их глобального характера всем мировым сообществом. Это положение отражено в декларации, принятой по итогам конференции [4].

«Принцип 2 – Природные ресурсы земли, включая воздух, воду, землю, флору и фауну, и особенно репрезентативные образцы естественных экосистем, должны быть сохранены на благо нынешнего и будущих поколений путем тщательного планирования и управления по мере необходимости» [4].

Логическим продолжением Стокгольмской декларации стали соглашения, подписанные на конференциях ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. (Повестка дня на XXI век) и в Йоханнесбурге в 2002 г. (Декларация по устойчивому развитию) [5; 15].

В этих документах подтверждаются намерения и принципы, опубликованные ранее, на конференции ООН в Стокгольме. Важным шагом по развитию этих идей стала так называемая концепция устойчивого развития. Устойчивое развитие подразумевает такое развитие общества, которое в равной степени учитывает экономические, социальные и экологические аспекты, а также не ставит под угрозу интересы и возможности будущих поколений. Базовые положения концепции были опубликованы в Повестке дня на XXI век [15], дополнение и корректировка планов в Йоханнесбургской декларации по устойчивому развитию [5].

Другим важным документом стала Всемирная хартия природы, принятая в 1982 г. [2]. В ней выражаются общие принципы сохранения природной среды, оговариваются некоторые механизмы международного сотрудничества. Общие принципы хартии:

1. Природу необходимо уважать и не нарушать ее основные процессы.
2. Генетическая основа жизни на Земле не должна подвергаться опасности; популяция каждой формы жизни, дикой или одомашненной, должна сохраняться, по крайней мере, на том уровне, который достаточен для обеспечения ее выживания; необходимые для этого среды обитания следует сохранять.
3. Эти принципы сохранения природы применяются ко всем частям земной поверхности, суше или морю; особая защита должна обеспечиваться уникальным районам.

Перечисленные соглашения сыграли роль «первого толчка» на пути объединения действий различных стран в сфере сохранения природной среды. Тем не менее, важные идеи, отраженные в вышеперечисленных документах, носят в основном обобщенный, декларативный характер. В тоже время международным сообществом был принят ряд конвенций, программ несколько более узкой направленности.

Хронологически, одним из первых «знаковых» соглашений подобного рода стала Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях

(1971 г.) [7]. Этот документ посвящен сохранению болот, фендов, торфяных угодий или водоемов, имеющих международное значение в качестве местообитания водоплавающей птицы в любой сезон. Стоит отметить, что сейчас параллельно с охраной водно-болотных угодий развивается другая международная программа – «Important bird areas». Она направлена на сохранение ключевых орнитологических территорий, национального и регионального значения.

Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия UNESCO – другой пример важнейшего международного соглашения (1972 г.) [9]. Успешная реализация этого договора продолжается более 40 лет. В настоящее время около 200 территорий, получили статус объектов всемирного природного наследия UNESCO. Такой статус признается почетным и значимым. Многие государства ежегодно стремятся пополнить этот список, объектами, расположенными на их территории. Другим значительным достижением этого соглашения стала четкая формулировка понятия объектов природного наследия, критериев по которым они идентифицируются и их классификация.

Согласно этим критериям [16] к объектам природного наследия могут быть отнесены не только объекты живой природы, но и уникальные ландшафтные, геологические, геоморфологические, почвенные феномены, целые природные комплексы. Такое определение типов природного наследия расширило традиционный «биоцентрический» (охрана флоры и фауны) подход к охране природы.

Наиболее значимое международное соглашение об охране биоты, поддержанное большинством стран мира – Конвенция о биоразнообразии [6]. Она была принята на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Этот договор утвердил проблему утраты биоразнообразия в ранге одной из ключевых в XX и XXI вв. Конвенцией предусмотрены актуальные меры территориальной охраны природы in-situ (непосредственно в природной среде).

Другими значимыми международными соглашениями, так или иначе направленными на сохранение природного разнообразия стали: Панъевропейская стратегия сохранения ландшафтного и биологического разнообразия (Болгария, София, 1992) [1]; Глобальная стратегия сохранения растений (Канада, Монреаль, 2002) [3]; Конвенция о международной торговле видами докой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (1973) [8].

**Федеральный уровень.** Косвенное требование сохранения географического разнообразия представлено в основном законе нашей

страны – Конституции РФ. Так, статья 42 главы 2 Конституции подтверждает право граждан на благоприятную окружающую среду.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» – определяет базовые требования к сохранению экосистем, природных комплексов [13]. В этом документе прописано понятие объектов охраны окружающей среды, к которым отнесены как целые природные комплексы, так и отдельные компоненты экосистем (вне зависимости от их значимости или степени нарушенности). Особой охране подлежат объекты Всемирного природного наследия, ООПТ, редкие и исчезающие виды биоты и почв.

Россия в числе многих других стран поддержала международную инициативу о стремлении к устойчивому развитию. Принятые нашей страной обязательства нашли отражение в Указе президента РФ «О концепции перехода РФ к устойчивому развитию» [10] и Экологической доктрине РФ [14]. Этими документами подтверждается намерение следовать пути устойчивого развития, выполнять конкретные действия в экономике, социальной сфере и охране природы.

В Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях» [12] приводится классификация объектов, заслуживающих особой охраны. К ним, как и в Конвенции о Всемирном природном наследии также отнесены как объекты живой природы, так и уникальные компонентные (ландшафтные, геологические, геоморфологические, гидрологические, почвенные) участки, а также целые природные комплексы.

*Региональный уровень (на примере Пермского края).* Основным документом, регулирующим сохранение природного разнообразия в Прикамье, является Закон «О природном наследии Пермского края» [11]. В нем, по аналогии с Федеральным законом [13] введено понятие объектов природного наследия края. К ним также относятся ООПТ, редкие и исчезающие виды биоты и почв (включенные в Красные книги растений, животных и почв Пермского края), а также иные объекты, имеющие природоохранную или историко-природную ценность.

Отдельно оговорено, что объекты природного наследия Пермского края повсеместно подлежат охране и изъятию из хозяйственного использования.

### **Выводы**

Нормативно-правовое обеспечение сохранения географического разнообразия представлено большим числом соглашений, конвенций, деклараций, законов и других официальных документов. Логичной особенностью правовых актов является повышение детализации, в



части конкретных мер, по мере снижения уровня от международного к региональному. В целом рассмотренные документы не противоречат друг другу. Они схожи по духу, применяемым терминам, и формулировкам.

На наш взгляд, даже такой неполный обзор говорит о том, что современная нормативно-правовая база достаточна для полноценного сохранения многообразия всех природных компонентов, комплексов, географических условий и экологических процессов. Существующие соглашения и законы по большей части соответствуют современным научным представлениям сохранения географического разнообразия.

Поэтому ключевой проблемой остается реальная охрана всех выявленных ценных природных объектов, их полная инвентаризация и постановка на государственный учёт. Это подтверждают результаты исследования, проведенного в рамках проекта РФФИ № 14-05-31262, опубликованные ранее [17]. Они показывают, что современная сеть ООПТ недостаточно полно отражает географическое разнообразие края. Далеко не все выявленные объекты природного наследия Прикамья, имеют статус особой охраны. Природоохранная практика показывает, что местообитания редких видов, уникальные геологические феномены и другие ценные природные объекты, находящиеся за пределами ООПТ, фактически лишены реальной охраны. В этой связи актуальным представляется расширение существующей сети ООПТ края.

Согласно предыдущим работам [17] перспективная сеть ООПТ должна быть расширена до 17 тыс. км<sup>2</sup> или 10,6% территории Пермского края (сейчас 10,3 тыс. км<sup>2</sup> или 6,4%) и должна включать 380 объектов (сейчас 263 территории).

#### ***Библиографический список***

1. Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (Bulgaria, Sophia, 1995) // Nature and Environment. 2006. №. 74. P. 4–69.
2. Всемирная хартия природы // Генеральная ассамблея ООН. 1982. 4 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/charter\\_for\\_nature.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/charter_for_nature.shtml) (дата обращения: 20.07.2015).
3. Глобальная стратегия сохранения растений // Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии. Канада (Монреаль). 2002. 19 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cbd.int/doc/publications/pc-brochure-ru.pdf> (дата обращения: 20.07.2015).
4. Декларация Конференции ООН по проблемам окружающей человека среды // Швеция (Стокгольм), 1972. 5 с. [Электронный ре-

сурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/declarathenv.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarathenv.shtml) (дата обращения: 20.07.2015).

5. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию // Генеральная ассамблея ООН. 2002. 6 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/pdf/decl\\_wssd.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/decl_wssd.pdf) (дата обращения: 20.07.2015).

6. Конвенция о биологическом разнообразии // ООН. Бразилия (Рио-де-Жанейро). 1992. 32 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/biodiv.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/biodiv.pdf) (дата обращения: 20.07.2015).

7. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц. 1971. 5 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/waterfowl.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/waterfowl.pdf) (дата обращения: 20.07.2015).

8. Конвенция о международной торговле видами докой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения // ООН. 1973. 20 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/cites.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cites.pdf) (дата обращения: 20.07.2015).

9. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия // UNESCO. 1972. 14 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://whc.unesco.org/archive/convention-ru.pdf> (дата обращения: 20.07.2015).

10. О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию // Указ президента РФ от 01.04.1996 г. № 440.

11. О природном наследии Пермского края // Закон Пермского края 11 ноября 2005 года № 2623-581.

12. Об особо охраняемых природных территориях // Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ.

13. Об охране окружающей среды // Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 12.03.2014).

14. Об Экологической доктрине Российской Федерации // Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р.

15. Повестка дня на XXI век // ООН. Бразилия (Рио-де-Жанейро). 1992. 504 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/agenda21.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/agenda21.pdf) (дата обращения: 20.07.2015).

16. Руководство по выполнению Конвенции об охране всемирного наследия. UNESCO. Центр Всемирного наследия. 2005. 75 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nhpfund.ru/files/operational-guidelines-ru.pdf> (дата обращения: 20.07.2015).

17. Санников П.Ю. Оценка состояния и развитие сети ООПТ Пермского края // Антропогенная трансформация природной среды. Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка: материалы междунар. школы-семинара молодых ученых (13–14 ноября 2014 г.) / под ред. С.А. Бузмакова; Изд-во ПГНИУ. Пермь, 2014. С. 119-123.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31262 (The reported study was partially supported by RFBR, research project No. 14-05-31262).*

LEGISLATIVE ENSURE THE CONSERVATION OF GEOGRAPHIC DIVERSITY

P. Yu. Sannikov

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15, e-mail:

[sol1430@gmail.com](mailto:sol1430@gmail.com)

In the present paper provide a short overview of the main legislation which connects with problem of conservation of geographical diversity. The review includes declarations, conventions, agreements, laws and other instruments of international, federal and regional (for example, the Perm region) levels. The analysis of the content of these documents was made.

Keywords: legislation, geographical diversity, protected areas, valuable natural objects.

УДК 502.55+574

## **ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЗОН В ВОДНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РФ**

А.З. Сатдаров

Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, e-mail: [aidar\\_16saz@mail.ru](mailto:aidar_16saz@mail.ru)  
*Научный руководитель: доцент, к.г.н., Мозжерин В.В.*

Проведен геоэкологический анализ современного водного законодательства РФ и требований, касающихся правил установления границ водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов. Выявлены проблемы, связанные с формализованным подходом определения границ охранных зон, основанным на нормативно-правовой базе без учета гидролого-геоморфологических особенностей водных объектов и прилегающих к ним территорий. Рассмотрен вопрос правильности определения охранных зон водоемов и водотоков, а также ограничений в них хозяйственной и иной деятельности с природоохраных позиций.

Ключевые слова: водоохранная зона, прибрежная защитная полоса, Водный кодекс, водное законодательство, водный объект.

Геоэкологическое состояние водных объектов в последние годы является одним из важнейших индикаторов качества природной среды. Охрана вод зависит во многом от запрета совершения той или иной

хозяйственной деятельности не только на акваториях, но и непосредственно на прибрежных территориях. В законодательстве РФ обременения по отношению к рассматриваемым территориям распространяются в пределах определенных границ, основными из которых являются водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.

Согласно Статье 65 Водного кодекса (ВК) РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ, водоохранными зонами являются территории, которые прилегают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

В перечень водных объектов, для которых должны устанавливаться охранные зоны входят реки, озера, водохранилища, моря, болота, ручьи и каналы. Согласно ВК РФ ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью: до десяти километров – в размере пятидесяти метров, от десяти до пятидесяти километров – в размере ста метров, от пятидесяти километров и более – в размере двухсот метров. Причем, если до 2006 г. ширина водоохранной зоны устанавливалась по участкам рек в зависимости от ее протяженности, то в настоящем Водном кодексе ширина устанавливается единой для всей реки. Кроме того, для реки, ручья протяженностью менее десяти километров от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой; радиус водоохранной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере пятидесяти метров; ширина водоохранной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра, устанавливается в размере пятидесяти метров; ширина водоохранной зоны водохранилища, расположенного на водотоке, устанавливается равной ширине водоохранной зоны этого водотока; ширина водоохранной зоны моря составляет пятьсот метров; водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов; водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются.

Определенные требования в Водном кодексе РФ прописаны и по выделению границ прибрежных защитных полос. Ширина при-

брежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса; для расположенных в границах болот проточных и сточных озер и соответствующих водотоков ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в размере пятидесяти метров. Для сравнения, до 2006 г. при выделении границ прибрежных защитных полос учитывался тот факт, какими видами угодий заняты прилегающие к реке территории. Теперь же градации ширин стали менее дробными и основываются лишь на уклонах территории. Кроме того, согласно ВК РФ ширина прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов), должна устанавливаться в размере двухсот метров независимо от уклона прилегающих земель. Подобные требования несколько нелогичны, поскольку в некоторых случаях ширина прибрежной защитной полосы теоретически может быть больше ширины водоохранной зоны.

В действующем Водном кодексе РФ в правилах установления охранных зон существуют множество «белых пятен». Так, в современном водном законодательстве РФ отсутствует какой-либо физико-географический и гидролого-геоморфологический подход к выделению охранных зон. К примеру, в законодательстве СССР и России до 2006 г. в основу выделения водоохранных зон рек был положен учет особенностей речной долины, а во многих странах постсоветского пространства подобный подход применяется и сейчас. Таким образом, теоретическое обоснование границ водоохранных зон сводилось к профессиональной экспертной оценке с соблюдением минимальных значений ширины, т.е. законодательство практически не противоречило общим закономерностям гидрологического режима водоемов и водотоков. Теперь же, при выделении охранных зон не учитываются ни гидрологический режим водных объектов, ни характер береговой зоны, ни полный комплекс различных физико-географических условий.

Однако главным вопросом в определении границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос по настоящему Водному кодексу РФ является не физико-географический аспект и его отсутствие, а граница береговой линии, от которой и происходит установление охранных зон, преимущественно водотоков. Согласно ВК РФ, за пределами территорий городов и других населенных пунктов ширина водоохранной зоны рек, ручьев, каналов, озер и ширина их прибрежной защитной полосы устанавливаются от среднегодового уровня воды в

период, когда они не покрыты льдом. До 2006 г. в качестве уровня, от которого устанавливаются охранные зоны рек, использовался средне-многолетний урез воды в летний период, что было вполне логично, учитывая, что данный уровень являлся меженным, т.е. минимальным за гидрологический год, а выделение границ охранных зон происходило уже с учетом минимальной ширины, прописанной в законодательстве и анализа некоторых особенностей самой речной долины. Теперь же, исходя из требований, в современном водном законодательстве России выделение водоохранных зон во многом своем представлено очень формально. Для установления охранных зон, необходимо разработать методику определения уровня воды за безледный период, а далее лишь отложить от этого уровня некоторую буферную зону, равную ширине, прописанной в Водном кодексе. Таким образом, главной проблемой является именно определение необходимого уреза воды, что является достаточно сложной задачей. Определенной единственно правильной методики на данный момент не существует, что дает возможность расчета уровня воды за период не покрытого льдом русла по различным экспертным методикам. Однако подобный подход не логичен и, более того, не дает унифицированности в подходах к установлению границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос.

Учитывая, что уровень воды за безледный период может в значительной степени отличаться от среднемноголетнего уреза в меженный период, расчетная береговая линия, к примеру на средних и особенно крупных реках, может располагаться в сотнях метров от русла реки, а границы охранных зон и того дальше. В этом случае в водоохрannую зону могут попадать многочисленные земли населенных пунктов, с частными застройками, что в дальнейшем, возможно, будет связано с вынесением природоохранными органами штрафных санкций в отношении частных лиц, которые и доступ к воде не имеют и расположены более чем в километре от реки, а их участки и постройки вряд ли оказывают какое-либо серьезное воздействие на поверхностные воды.

Принимая во внимание жесткие меры, действующие в пределах водоохранных зон, у многих землепользователей возникают серьезные проблемы, а учитывая, что природоохранные органы в последнее время активно взялись за данные мероприятия, проблемы могут и вовсе усугубиться. С одной стороны необходимо пресекать незаконную застройку береговой зоны, что в крупных городах в последние годы стало очень актуальной проблемой, с другой же – нет смысла жестко ограничивать население в какой-либо связи с водным объектом. В особенности это касается нахождения автотранспортных средств в водо-

охранной зоне при отсутствии специально оборудованных мест, имеющих твердое покрытие. Возникает вопрос, каким образом подъехавший за 100 – 200 метров (а то и более) к реке автомобиль оказывает воздействие на качество поверхностных вод, и насколько это воздействие серьезно по-сравнению с расположенным у реки коттеджного поселка с плотной застройкой и «частными» пляжами, учитывая, что общедоступную по ВК РФ двадцати метровую береговую полосу при застройке просто игнорируют.

Основываясь на динамично изменяющиеся природные процессы, выраженные как на эрозионной способности водотоков, так и в искусственном зарегулировании стока и изменении гидрологического режима водных объектов, стоит принимать во внимание, что установленные согласно современным требованиям водного законодательства охранные зоны не будут актуальными по истечению времени. В силу того, что работа водотоков приводит к постоянным, в некоторой степени ежегодным изменениям в конфигурации русла, то и границы водоохраненных зон и прибрежных защитных полос необходимо изменять и дополнять наряду с изменениями береговой линии, что вряд ли будет в дальнейшем контролироваться государством, которое заинтересовано лишь в установлении границ и серьезном ограничении в их пределах хозяйственной и иной деятельности.

Анализируя современные требования к определению охранных зон водных объектов, можно прийти к выводу, что, несмотря на кажущуюся совершенство водного законодательства РФ, проявляющуюся в наличии конкретных правил и предписаний, как при их установлении, так и действующих в них ограничениях хозяйственной и иной деятельности, излагаемые положения во многом своем противоречат известным гидролого-геоморфологическим условиям прилегающих к акваториям водных объектов территорий. Кроме того, в подробных правилах появляются моменты, трудно объяснимые с природоохранной позиций. В основном это касается формулировки внутренней границы охранных зон, а именно уровня воды за период открытого ото льда русла, который является нехарактерным гидрологическим показателем, и определение которого – отдельная достаточно сложная задача, для которой в совокупности с дальнейшим установлением границ охранных зон, из государственного бюджета выделяются немалые средства, которые нельзя считать оправданными.

## **THE PROBLEMS OF ESTABLISHING WATER PROTECTION ZONES IN THE WATER LEGISLATION OF THE RUSSIAN FEDERATION**

A.Z. Satdarov

Kazan (Volga region) federal university,  
420008, Kazan, street Kremlyovskaya, 18,  
e-mail: [aidar\\_16saz@mail.ru](mailto:aidar_16saz@mail.ru)

An analysis of the current geocological water legislation of the Russian Federation and the requirements relating to the rules establishing the boundaries of water protection zones and coastal protection strips. The problems associated with the definition of a formalized approach the boundaries of protected areas, based on the legal framework without taking into account the hydrological and geomorphological features of water bodies and adjacent territories. The question of the correctness of the definition of protected areas of ponds and streams, as well as restrictions on their business and other activities with environmental positions.

Key words: water protection zone, coastal protection strip, Water Code, water legislation, waterbody.

УДК 908 (470.53) «16/17»: 502.2

## **К ИСТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОВ В ПЕРМСКОМ ПРИКАМЬЕ В XVII – XVIII ВВ. И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩЮЮ СРЕДУ.**

С.П.Стенно<sup>1</sup>, А.Ф.Мельничук<sup>1</sup>, Е.Н.Садовникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15,  
e-mail: [stenno-perm@mail.ru](mailto:stenno-perm@mail.ru)

<sup>2</sup> Колледж искусства и культуры, 614990, г. Пермь, ул. Мира, 72,  
e-mail: [stenno-perm@mail.ru](mailto:stenno-perm@mail.ru)

Характеризуется интенсивность процесса развития цветной и черной металлургии на территории Пермского Прикамья в XVII-XVIII вв. и его влияние на окружающую природную среду региона.

Ключевые слова: Пермское Прикамье, металлургия в XVII-XVIII вв., горные заводы, влияние на окружающую природную среду.

В конце 30-х - начале 40-х годов XVII в. в хозяйственной жизни Камского Предуралья появляется новый элемент - чёрная и цветная металлургия, сыгравшая вместе с солеварением важнейшую роль не только экономике региона, но и в антропогенном формировании облика его ландшафтов.

Толчком развитию металлургии дал начавшийся в 30-х годах XVII века быстрый рост солеварения. Металл был нужен для развития баржестроения и лесозаготовок, тоже тесно связанных с солеварением. Были причины и общегосударственного значения. В частности, собы-



тия "смутного времени", поставившие страну перед реальной угрозой потери независимости, также указывали на необходимость резкого увеличения выплавки металла с целью производства оружия и боеприпасов. Медь кроме того нужна была для чеканки монет, литья колоколов и изготовления различной церковной утвари (Чепкасов, 1966).

В XVII веке в Прикамье начинаются регулярные поиски руд и других полезных ископаемых. В 1617 г. были обнаружены месторождения медистых песчаников на реках Яйве и Каме у д. Григорово. В 1634 г. возникает первый на Урале Пыскорский медеплавильный завод, имевший на р. Верхней Камгортке плотину. Завод выплавлял до 600 пудов (9828 кг, прим. авт.) меди в год. Вследствие истощения запасов медистых песчаников и пожара, уничтожившего в 1648 г. заводские строения завод закрылся в 1656 г. и был восстановлен в 1724 г. Окончательно предприятие было закрыто в 1805 г., по другим данным в 1829г. (Геннин 1937; Третьяков, 1928; Чепкасов, 1966). До сих пор на месте древнего предприятия сохранились отвалы, сложенные из медных шлаков, основания заводских построек, покрытых дёрном и трех заводских плотин (Головчанский, Мельничук, Соколова и др., 2004 С. 65).

В 1640 г. на побережье р. Вишеры в Чердынском уезде у болотных руд возник казенный Красноборский железоделательный завод. Но вскоре и он из-за истощения руды закрылся (Чепкасов, 1966).

Разработка залежей железной руды происходила также на небольших по своим размерам кустарных предприятиях - кузницах. Отмечается работа небольшого железоделательного завода в Чердынском уезде. В конце XVII в. только в Кунгурском уезде работало 45 ручных заводов, на каждом из них ежегодно изготавливалось до 50 пудов (819 кг. Прим. авт.) железа (Мартынов, 1948).

Активное строительство металлургических заводов развернулось в Среднем Приуралье в период реформ Петра Великого, в ходе чего в Пермском крае были созданы новые металлургические центры, превосходившие по своей производительности старые. В 1704 году на территории края строится первый значительный объект чёрной металлургии – Мазуевский завод (Тиунов, 1954).

После приезда в начале XVIII века на Урал Г-В. де Геннина в Прикамье начинается строительство заводов по переработке железной руды. Вокруг предприятий начинают разрастаться горнозаводские посёлки (Чагин, 2014). Количество заводов постепенно увеличивается. Так, в последние годы жизни Петра Великого году в Пермском Прикамье работало 6 заводов, к 1770 году уже 35, а к концу 18 века – 44. (Чагин, 2014. С. 8-9).

Железные руды залегают не сплошными жилами, а гнездами. Добыча руд, в зависимости от глубины залегания, производилась различными способами: ямами, развалами, шурфами, штольнями, шахтами. При этом широко применялся ручной труд. Обычно рудники находились на расстоянии 5-30 километров от завода, а некоторые - и значительно больше. Среднее же расстояние равнялось примерно 23 километрам (Струмилин, 1935).

Заводы располагались, в основном, на удобных для строительства плотин, реках и при небольшом удалении от рудников. Большинство железодельных предприятий находилось на юго-востоке и в центре Пермского Прикамья.

Если учесть, что из 100 кг железной руды выходило около 50 кг чугуна (Генин, 1937), то можно предположить, что рядом с заводами возникали огромные горы отвалов. Они содержали ещё значительное количество железа, которое можно было получить при дальнейшей переработке. Такое расточительное ведение хозяйства было характерно для того времени.

Поиск новых месторождений железных руд продолжался постоянно. Шла разработка новых рудников, увеличивался объём отходов, загрязняя территории около заводов. При строительстве заводов необходимо было строительство на близлежащих реках плотин, при этом затоплению подлежала значительная часть вышележащих земель. Эти земли уже не могли использоваться в других хозяйственных целях.

В начале XVIII века Российское государство испытывало острую нужду в цветном металле. Организовать медеплавильное производство в Прикамье оказалось значительно труднее, чем железодельное. В 1711 году открывается Мазуевский медеплавильный завод, в 1714 - Кунгурский, в 1725 - Давыдовский (История Урала...1989).

Значительное развитие медного дела наступает после командирования в 1722 г. на Урал Г.В. Генина с другими иностранными специалистами, и, начиная с 20-х годов XVIII века, в течение 30-40 лет, на Западном Урале, главным образом на современной территории Пермского края, была создана весьма значительная, по тем временам, медеплавильная промышленность. Западный Урал стал специализированным медеплавильным районом.

К этому времени относится основание многочисленных медеплавильных заводов. Так, в 1722 году был открыт Таманский завод, в 1723 - Егошихинский, в 1734 - Юговский, в 1736 - Висимский, в 1737-Бизярский, в 1738 - Мотовилихинский, в 1740 - Курашимский, в 1744 - Ашапский, в 1747 - Юго-Камский, в 1754 - Пожевской, в 1760 - Аннинский и ряд других заводов (Мухин, 1956).

Основными места добычи медной руды находились в междуречье рек Сылвы и Камы, а также в районе Соликамска. Значительная масса заводов находилась здесь же. Рудной базой для медеплавильной промышленности служили пермские медистые песчаники, широко распространённые почти по всему Прикамью. Все без исключения медеплавильные заводы Западного Урала работали на этом сырье (Тиунов, 1954).

Начинаются усиленные разработки залежей медистых песчаников. Так, в 1725 году только на Пыскорский медеплавильный завод доставили 240000 пудов (3931,3 тонн) руды, на Егошихинский - 100000 пудов (1638 тонн) руды (Генин, 1937). Добыча медных руд возрастает с каждым годом. Только на заводах Демидовых выплавка меди (с 1729 по 1745 гг.) увеличилась с 374 пудов (6126,3 кг) до 4012 пудов (65718,6 кг) (Кафенгауз, 1949).

Разрабатываемые медистые песчаники в районе рек Камы и Сылвы характеризовались сравнительно небольшой глубиной залегания, в основном до 30-35 метров. Они не имели сплошного распространения, а представляли собой прерывистые слои мощностью от 0,1 до 0,4 метров, а иногда до 2-х и более метров (Мартынов, 1948; Власов, Чернышев, 1977). Среднее содержание меди в руде составляло 2-3 %, а иногда доходило и до 8-10% (Барбот де-Марни, 1910).

В 1770 г. географ Н.П.Рычков посетил Пожвинский завод. О качестве руд (медистых песчаников, прим. авт), используемых для выплавки меди он писал: «Самая руда, плавимая на оном заводе, есть столь бедного содержания, что от ста пуд едва содержит ли она в себе один пуд чистой меди» (Рычков, 1772, по Чагину, 2014. С.92).

Из-за этой особенности медеплавильные предприятия вынуждены были иметь большое количество рудников, Они вырабатывались обычно через 1-3 года и очень редко через 5-10 лет. Увеличению их числа способствовало широкое привлечение к поставке сырья частных рудопромышленников. В результате вырабатывались только богатые месторождения, а обеднённые оставались нетронутыми.

Очень важным для характеристики цветного металлургического производства в Прикамье является определение общего количества медных рудников. Точно назвать их количество невозможно, так как по ряду заводов таких данных нет, по другим же они не полны. Кроме того, некоторые рудники неоднократно закрывались и открывались под новыми названиями. В 1803 году только при пермских заводах числилось 22765 рудников из них на территории г. Перми и его окрестностей - не менее 1000 (Власов, Чернышев, 1977). В 1800 году выплавка меди производилось только на 9 заводах Пермского Прикамья

В 1782 году отмена "горной свободы", осложнила доступ к поискам и разработке полезных ископаемых (История Урала..., 1989).

Нарождающаяся металлургическая промышленность, вслед за солеварением, явилась мощным фактором воздействия на природу. Уральские горные заводы с момента их возникновения и до конца XIX века действовали преимущественно на древесном угле. При этом 3/4 количества заготовок леса в заводских дачах, шло на переугливание (Боков, 1898). На выплавку пуда чугуна требовалось 3-5 пудов древесного угля или 0.6-1 м<sup>3</sup> древесины, а для выковки одного пуда железа необходимо было еще 6 пудов угля или 1.2 м<sup>3</sup> древесины (Редько, Шлапак, 1993).

Обеспокоенный состоянием лесов, используемых для получения угля, управляющий уральскими заводами де Геннин В. замечал: "Понеже леньность и не хранение здешних обывателей в поступке рубления лесов наносят заводам великий вред, как видно, что и к малым заводам в краткое время множество лесов вырублено к тому ж здесь и леса весьма туго растут и едва чрез 50 лет вырастают ли годные на угольные дрова, и от того опасно, чтоб за скудностью дров впредь заводы не остановились и чрез недостаток меди и железа и интересу уменьшения не нанеслось" (Геннин, 1937). С целью "бережения лесов от напрасной порубки и от пожаров" им учреждается должность "особливого надзирателя" и запрещается рубка лесов от заводов в пределах 20 верст. В это время лес в Пермской губернии занимал 19927 тыс. десятин, что составило 65% от общей площади. (Мозель, 1864, ч.1).

Конечно – же, добыча и переработка полезных ископаемых не могли не оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду.

При выплавке металлов использовались колоссальные объемы древесины, что приводило к обширной вырубке лесных площадей. Результаты пагубного влияния активно развивавшейся в XVIII – XIX вв. горнозаводской промышленности на лесные ресурсы Урала, ярко сказывалось уже к началу XX в., о чём свидетельствовал В. Д. Белов - «другие уральские округа более уцелели от расхищения лесов, но и в них *давно уже рубка перешла за пределы прироста – курсив В. Д. Белова*». (Белов, 1910. С. 30)

На предприятиях чёрной металлургии происходили выбросы углекислого газа, сульфатов, сульфидов, хлора, марганца, калия, свинца, фенолов и т.д. (Урал и Приуралье, 1968; Вредные..., 1997), заметно снижалась щёлочность воды, на окружающей территории располагались горы шлама. Также происходило тепловое (температура выхода

доменного газа около 350- 400 град. Цельсия) (Защита..., 1978), шумовое, вибрационное загрязнение.

Медеплавильные заводы загрязняли окружающую территорию выбросами в атмосферу сернистого газа, пыли, фторидными и хлоридными соединениями, свинцом, мышьяком и т.д. (Урал и Приуралье, 1968).

### ***Библиографический список***

1. Барбот де-Марни. Урал и его богатства. Екатеринбург, 1910. 560 с.
2. Бачев Г. Т. Коми-Пермяцкий автономный округ. Пермь, 1975. 128 с.
3. Белов В. Д. Кризис уральских горных заводов. 1909 г. Спб, 1910. 82 с.
4. Власов Ю. А., Чернышев Н. И. О развитии медеплавильной промышленности Прикамья (1640-1902) // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил нечерноземного Урала. Пермь, 1977. 160 с.
5. Вредные вещества в промышленности, том 1-3. Под ред. Н. В. Лазарева и Э.Н. Левиной, Л., Химия, 1977 г.
6. Генин В. Описание Уральских и Сибирских заводов. 1735. М., 1937. 674 с.
7. Головчанский Г. П., Мельничук А. Ф., Соколова Н. Е., Шилов В. В. Первые столицы Строгановых // Усолье: мозаика времён. Пермь, 2004. С. 56 – 98.
8. Барбот де-Марни. Урал и его богатства. Екатеринбург, 1910. 560 с.
9. История Урала с древнейших времён до 1861 года. М., 1989. 608 с.
10. История Урала до конца XIX века: учеб. пособие / Г.П.Головчанский, П.А.Корчагин, Мельничук и др. Науч. ред. Г.Н.Чагин; Перм. ун-т. – И 90 Пермь, 2007. – 153 Кафенгауз Б. Б. История хозяйства Демидовых в 18-19 веках. М.-Л., 1949. Т. 1. 524 с.
11. Мартынов М.А. Горнозаводская промышленность на Урале при Петре I. Св., 1948. 148 с.
12. Мозель Х. Материалы для истории и статистики Пермской губернии. Ч.1. СПб, 1864. 639 с.
13. Мухин В.В. К истории возникновения и развития угольной промышленности Кизеловского бассейна.// Из истории нашего края. Молотов, 1956. 200 с.

14. Редько Г.И., Шлапак В.П. Петр I об охране природы и использовании природных ресурсов. Изд-во «Лебедь», Киев, 1993. 252 с.

15. Струмилин С. Г. Черная металлургия в России и СССР. М.-Л., 1935. 324 с.

16. Тиунов В. Промышленное развитие Западного Урала. Пермь, 1954. 208 с.

17. Третьяков Н.А. К вопросу о возрождении медной промышленности в Пермском районе Пермских медистых песчаников // Материалы по изучению Камского Приуралья. В.1. Пермь, 1928. Стр. 14 – 27.

18. Чагин Г. Н. Заводское поселение: правовой статус и культурная среда // Города-заводы. Пермь, 2014. С. 7 – 36.

19. Чагин Г.Н. Пожва // Города-заводы. Коллектив авторов., под ред. Г.Н.Чагина, Книжный мир, Пермь, 2014. С.91-156).

20. Чепкасов П.Н. Основные этапы формирования и главные направления развития системы городских поселений Пермской области.// Экономическая география Западного Урала. В.3. Пермь, 1966. Стр. 71-103.

21. Урал и Приуралье / Природные условия и естественные ресурсы СССР. М., 1968. 456 с.

#### **TO HISTORY OF PRODUCTION OF METALS IN THE PERM PRIKAMYE IN THE XVII-XVIII CENTURIES. AND ITS INFLUENCE ON ENVIRONMENT.**

S.P.Stenno<sup>1</sup>, A.F.Melnichuk<sup>1</sup>, E.N. Sadovnikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15, e-mail:[stenno-perm@mail.ru](mailto:stenno-perm@mail.ru)

<sup>2</sup>College of art and culture 614990, Perm, Mira street, 72, e-mail:[stenno-perm@mail.ru](mailto:stenno-perm@mail.ru)

Intensity of development of nonferrous and ferrous metallurgy in the territory of the Perm Prikamye in the XVII-XVIII centuries and its influence on surrounding environment of the region is characterized.

Keywords: The Perm Prikamye, metallurgy in the XVII-XVIII centuries, mountain plants, influence on surrounding environment.

УДК 372.891+ 550.82 (553.9):613

## **ОСОБАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПОЛИГОНОВ – КЛЮЧ К ПОЗНАНИЮ «ГЕОПАТОГЕННЫХ ЗОН» И СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ НОВОГО ТИПА**

О.Г. Столова<sup>1</sup>, Б.Л. Столов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых, 420097, г. Казань, ул.Зинина, 4,

e-mail: [olga\\_stolova@rambler.ru](mailto:olga_stolova@rambler.ru),

<sup>2</sup>Дальневосточный Федеральный Университет,  
690922, Владивосток, о.Русский, НП Аякс, 87, кампус С,

e-mail: [borstol@mail.ru](mailto:borstol@mail.ru)

В работе рассматриваются аномальные уникальные явления природы, часть из которых официально признана в качестве геологических памятников природы России, а другая часть относится к разряду «геопатогенных зон». Их предлагается изучать с использованием арсенала средств отлаженной вузовской структуры «летних студенческих практик» или «учебных полигонов», что позволит некоторые из них в результате проведенных исследований перевести в разряд новых памятников природного наследия.

Ключевые слова: аномалия, геологический памятник природы, «геопатогенные зоны», учебный полигон.

Третье тысячелетие жизни человечества ознаменовалось мощным потоком научных открытий с интенсивным использованием их в техническом прогрессе хозяйственного устройства регионов и, как ни странно, при таком развитии событий, к возврату части населения к суеверным оценкам фактов реальной действительности и мистическим рассуждениям по их объяснению. При этом, увы – достаточно часто, в средствах массовой информации (ТВ, радиовещание, кинопрокат и печатные источники) явно неизученные природные объекты и процессы, их сопровождающие, интерпретируются современными «прорицателями» как таинственные проявления сил «потустороннего мира» или, в ином случае, без каких-либо веских на то аргументов и научных доказательств, как – проникновение на планету Земля космических пришельцев или даже цивилизаций, сосуществующих с нами параллельно и пока ещё никем не обнаруженных.

Особое значение приобрели так называемые «геопатогенные зоны», в которых якобы, по мнению очевидцев, происходят явления не находящие объяснения с точки зрения науки [3]. Хотя, как правило, на практике научного изучения этих зон и не наблюдается, зато попытки активного привлечения в такие места краеведов разного профиля име-

ют место. Вероятнее всего, российская глубинка, лишенная интереса к ней, как со стороны органов управления, так и со стороны соотечественников и зарубежных гостей в затянувшийся период перестройки надеется поправить своё ухудшающееся экономическое положение, хотя бы таким образом. И в этом нет ничего предосудительного. Проблема – в ином: учёные молчат. По сути у них, как и у населения глубинки, тоже весьма не завидное финансовое положение. И всё же выход из этой тупиковой ситуации, по всей вероятности, есть.

Обратимся к «неопознанным» природным объектам, часть из которых может быть поставлена на вид для обсуждения российской общественности. Так, одним из наиболее популярных и уникальных геологических памятников природы (ГПП) Башкортостана считается «Янган Тау», что с башкирского переводится как – «горелая гора». Абсолютная отметка её высоты – 504 м над уровнем моря. И что примечательно: из её трещин на склонах поднимаются пары газов, температура которых варьирует от +37° до +150° С. В недрах Янган Тау температурная аномалия достигает значений 380° С (в пробуренной скважине на 90 м), что практически не нашло объяснения этому феномену. В пределах местности её расположения, на данный момент не обнаружены источники вулканической деятельности, которая могла бы объяснить этот процесс. Вероятно поэтому, было выдвинуто множество гипотез о природе там термальных явлений, в том числе: подземный пожар от молнии, реакция перехода солей закиси железа в соли окиси, радиоактивное тепло, взаимное трение горных пород и др. С 60-х годов XX века рассматриваются гипотезы о природном ядерном реакторе и редком необычном метеорите, возможно ставшими катализатором термальных процессов. Есть также предположение, что выделяемое тепло появляется внутри горы в результате реакции горения битуминозных сланцев, подвергнутых окислению, в связи с чем, от этого «пожара» нагревается вода, превращающаяся в пар [1]. Поскольку весомых доказательств в пользу и этой гипотезы нет, народ слагает легенды и свято в них верит.

В противоположность этому явлению – глубинные аномалии значений отрицательных температур по Цельсию в ряде регионов, связанные с процессами карстообразования. Но и они внятно не объяснены с позиции причин их присутствия в тепловом поле Земли, так как, не совсем понятен механизм столь длительного сохранения отрицательных температур в подземных помещениях Кунгурской, Аскынской и других ледяных пещерах Пермского края, Башкортостана и иных площадях РФ. Можно только констатировать, что уровень наших



знаний пока ещё низок, чтобы дать обоснованное научное объяснение этим феноменам.

Что касается иных феноменов, которые не заявлены как памятники природы [4], но несомненно представляют научный и практический интерес, то к ним в обязательном порядке следует отнести аномалии естественного электрического поля (ЕП), которые фиксируются по его положительным значениям и встречаются при геофизических съемках поискового назначения на Алтае, Кавказе, в нефтяных районах Татарстана и особенно на Дальнем Востоке (в Хабаровском крае и Приморье).

Характерной их особенностью является наличие интенсивных положительных (до 600–800 мВ) и сопряженных с ними менее интенсивных отрицательных аномалий потенциала ЕП. Здесь научный и практический интерес представляет не только выявление, но и изучение уникальных аномалий потенциала ЕП. К ним относятся устойчивые во времени аномалии разного знака высокой интенсивности. Уникальная аномалия ЕП интенсивностью до +800 мВ выявлена на западе Кавалеровского рудного района в Приморье [5]. Помимо этого, по результатам обобщения материалов съёмок были установлены отрицательные аномалии со значительной амплитудой +1000 ÷ +2000 мВ в Приморье и до –10000 мВ в Хабаровском крае, что так же является уникальным, так как обычные амплитуды изменения потенциала естественного электрического поля достигают лишь значений +200 ÷ +500 мВ [5]. Чётких достоверных сведений по поводу их возникновения в природе на данный момент не получено, а есть только предположения. По нашему мнению, причиной этого явления могут быть особенности геологического строения регионов. Например: с рудами полиметаллов могут соседствовать залежи графитов или графитизированных сланцев. Не исключены при этом, и иные сочетания и ассоциации разнополярных природных объектов, вызывающих появление высоких положительных значений потенциала ЕП.

Таким образом, на данный момент это – пока ещё не проинтерпретированное явление аномальности естественного электрического поля Земли, геологическая природа которого должна изучаться в общем режиме мониторинга территорий, к которым они приурочены в рамках организованных учебных полигонов и рассматриваться в качестве новых ГПП, представляющих научно-практический и краеведческий интерес, и, по сути, имеющих шанс быть включёнными в перечень уникальных геологических объектов природы регионов.

В этой связи хотелось бы отметить, что аномалии иной природы: сейсмического, магнитного, гравитационного и радиоактивного

полей также не всегда внятно объяснены с позиции теоретических научных и аргументированных практических знаний, особенно при отсутствии заверочного бурения. Нередко они имеют глубинную природу и поэтому в настоящее время не всегда детально изучены в свете представлений об эволюции планеты. В связи с этим было бы целесообразно с помощью накопления априорных сведений при интерпретации геофизических данных, результатов комплексных исследований по разным характеристикам природной среды над подобными объектами в регионах России и с учётом всего существующего многообразия геолого-географических обстановок, рассматривать их как своеобразные эталоны местности, проводя реестровый учёт их аномальности в рамках Проекта по изучению уникальных территорий РФ. Особенно это представляется важным, когда речь идёт о «геопатогенных зонах», которые на деле являются «белыми пятнами» на картах региональной изученности большинства конкретных российских регионов. А если обратиться в интэрнет, то окажется, что практически во всех они присутствуют.

В настоящее время, когда отечественная геологическая отрасль по отдельным научным направлениям испытывает острый дефицит финансирования, то сам проект о проведении комплексного мониторинга в пределах и уникальных аномальных объектов, и изучении на местности обнаруженных «геопатогенных зон» выглядел бы просто безнадёжным и не реальным в исполнении. И, тем не менее, вузовская наука могла бы попытаться на практике решить ряд актуальных вопросов, связанных с этой проблемой, если осуществить перенос части студенческих практик, проходящих на привычных стационарных учебных полигонах, в места, именуемые «геопатогенными зонами». Конечно жизнь практикантов в необжитых условиях потребует определённых усилий, но интерес к науке проявится именно там, а не в стационарах, где десятилетиями студенты ходят по одним и тем же тропам в условиях, близких не к производственным, а скорее к – тепличным. И если предложенный пилотный эксперимент удастся, то надо полагать, что Отечественная наука от этого только выиграет, а это, в свою очередь, не исключает в дальнейшем и постановки поисковых производственных разнопрофильных работ с целью выяснения природы интересных и пока ещё не изученных явлений природы. Можно ожидать в этом случае, что именно на стыке различных областей знаний рождаются новые концепции, объясняющие процессы и явления природы, которые по причине нашего равнодушного к ней отношения и экологической неадаптированности часто попадают в разряд «геопатогенных зон». А ведь они могут иметь и техногенную природу.

Наверное, с определённой долей уверенности можно утверждать, что эти зоны могут оказаться примерами из разряда экологического некомпетентного хозяйствования в таких сферах, как например: в результате ликвидации и неумелого захоронения отходов разного формата, начиная от бытовых и кончая техногенными. Не следует упускать из вида и исторические аспекты поспешных захоронений во время эпидемий в средние века, когда карстовые провалы, овраги, болота и изолированные водоёмы, удалённые от населённых пунктов, использовались в качестве могильников для больных людей и животных. В какой-то мере и теперь тоже самое происходит на нашей планете с возникающей необходимостью хоронить отработанное ядерное топливо и токсичные отходы. И тем не менее, если рассматривать «геопатогенные зоны», как аномалийное явление природы, а не – зоны техногенных и антропогенных бедствий и могильников, то в перспективе последнее слово остаётся за учёными, осуществляющими их инструментально-аналитическое изучение с применением арсенала современных технологий, а не за – участвовавшими ритуалами идолопоклонения и антинаучного объяснения их влияния на людей.

В заключении хотелось бы обратить внимание на то обстоятельство, что в источнике [2] геофизические полигоны рассматривались в ранге значимости ГПП как охраняемые природные объекты России, в то время, как в электронном формате нового российского справочника [4], они исчезли совсем. Из справочника-то они исчезли, но в природе они существуют и продолжают озадачивать вопросами геологов, географов, биологов и специалистов иного профиля об устройстве планеты Земля во всём её многообразии. Более того, нерешенные вопросы нередко оборачиваются проблемами, которые в дальнейшем требуют дополнительных и весьма ощутимых затрат на их устранение. Здесь вопрос стоит и о безопасности жизни населения, и о профессиональной пригодности будущих специалистов-естественников, в том числе – по экологии, и об их осведомлённости по рассмотренной проблеме в рамках геолого-геофизических, биологических, географических и иных областей знаний.

### ***Библиографические источники***

1. Гареев Э.З. Геологические памятники природы республики Башкортостан. – Уфа: «Тау», 2004. 362 с.
2. Геологические памятники природы России. /Авт.: Карпунин А.М, Мамонов С.В., Мироненко О.А, Соколов А.Р. – СПб.: «Лориен», 1998. 200 с.
3. Геопатогенные зоны. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 18.07.2015).

4. Информационно-справочно-поисковая система «Уникальные геологические объекты России». URL: [www.geomem.ru/](http://www.geomem.ru/) (дата обращения 18.07.2015).

5. Столов Б.Л. Уникальные аномалии электрических полей Дальнего Востока и их геологическая природа //Геофизика, 2004, № 4. С. 43–47.

THE SPECIAL ORIENTATION OF EDUCATIONAL POLYGONS – THE KEY TO KNOWLEDGE OF «GEOPATHOGENIC ZONES» AND THE METHOD OF IDENTIFICATION OF NEW GEOLOGICAL MONUMENTS OF NATURE

<sup>1</sup>Stolova O.G., <sup>2</sup>Stolov B.L.

<sup>1</sup> FGUP «Central Research Institute for Geology of Industrial Minerals»,

420015, Kazan, Zinina street, 4, e-mail: [olga\\_stolova@rambler.ru](mailto:olga_stolova@rambler.ru),

<sup>2</sup> Far Eastern Federal University, 690922, Vladivostok,

Russian island, NP Ayaks, 87, kampus C, e-mail: [borstol@mail.ru](mailto:borstol@mail.ru),

This article deals with the anomalies unique shows of nature, in which is have not symptom as the geological monument of nature of Russia, and otherwise is been take carry away to «geopathogenic zona». About they to give recommendations for them use arsenal educational structure as analog «the summers of students of practical lessons» or «the educational polygons». That to can help him consists as the new geological monuments of nature.

Key words: anomaly, geological monument of nature, «geopathogenic zona», educational polygons.

УДК 502.05 + 504

**ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ: ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРЕДМЕТ ОБУЧЕНИЯ**

В.И. Стурман

Государственная полярная академия,

192007, г. Санкт-Петербург, ул. Воронежская, 79,

e-mail: [st@izh.com](mailto:st@izh.com)

В сообщении рассматриваются проблемы организации и возможности инженерно-экологических изысканий, как инструмента предотвращения социально-экологических конфликтов и формы организации экологических исследований.

**Ключевые слова:** инженерно- экологические изыскания, экологическое образование.

Инженерно-экологические изыскания выполняются в России около 20 лет, в т.ч. последние 7-8 лет как обязательный вид работ по всем строительным объектам, проекты которых подлежат государственной экспертизе. В 2013 г. вступил в силу новый, уже 2-й по счету регламентирующий их документ – свод правил СП 47.13330.2012 [3].

Объективная необходимость выполнения инженерно-экологических изысканий обусловлена тем, что разработка и реализация проектов строительства нередко сопровождается конфликтными ситуациями в природопользовании, решение которых сопряжено с социальной напряженностью, судебными процедурами, переработкой проектной документации и задержками ее согласования и, как следствие, дополнительными издержками и потерями времени для инвесторов, подчас значительными. К конфликтным ситуациям в природопользовании обычно приводит:

- недостаточное знакомство инвестора с существующим природопользованием и экологическими ограничениями в районе намечаемой деятельности (водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников водоснабжения, необходимость организации вокруг проектируемых объектов санитарно-защитных зон, заказники, памятники природы, места произрастания и обитания редких видов растений и животных и т.п.);

- отсутствие у инвестора информации о состоянии природной среды в районе намечаемой деятельности (существующие уровни загрязнения воздуха, подземных и поверхностных вод, фоновое загрязнение и агрохимические характеристики почв, поверхностных и подземных вод наличие нарушенных земель, неликвидированных скважин, скотомогильников и т.п.).

При нерешенности этих вопросов, нередко создавалась ситуация, когда инвестор, оформив земельный отвод без фиксации его стартового состояния, принимал на себя ответственность за все имеющиеся на отведенной территории нарушения природоохранного и земельного законодательства. Подобные проблемы в мире распространены широко. Однако если в США и других экономически развитых странах существуют механизмы стимулирования развития территорий, территории, загрязненных в результате прошлой индустриальной деятельности – brownfields (в дословном переводе – коричневые или ржавые поля), включающие государственный учет подобных объектов, налоговые льготы, финансирование за счет целевых программ, то российский аналог подобной работы – Федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2015 – 2026 годы пока не утверждена.

Инженерно-экологические изыскания могли бы стать эффективным инструментом предотвращения социально-экологических конфликтов и одновременно повышения экологической изученности

территории страны. Однако в реальности этому препятствует ряд проблем, преимущественно нормативного и организационного характера.

Свод правил СП 47.13330.2012 [3] ввел в русский язык новый профессиональный термин – инженерно-экологическая съемка. При этом документ не содержит ни расшифровки содержания этого вида работ, ни хотя бы элементарного определения. Регламентируются лишь масштабы и число точек инженерно-экологической съемки на единицу площади (по аналогии с инженерно-геологическими исследованиями). Остается лишь предполагать, что инженерно-экологическая съемка (по аналогии с инженерно-геологической) представляет собой комплекс работ, направленных на установление и отображение на картах и в других отчетных документах особенностей и показателей состояния окружающей среды, определяющих допустимость возведения и эксплуатации инженерных сооружений и обеспечивающих прогнозирование изменения экологической обстановки под влиянием инженерной деятельности. Составными частями инженерно-экологической съемки являются маршрутные наблюдения, проходка горных выработок для получения экологической информации, опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод, лабораторные химико-аналитические исследования, а также ряд вспомогательных видов работ.

Свод правил СП 47.13330.2012 [3], как и другие нормативные документы в области изысканий, обходит вопрос о критериях определения границ территории исследования. Если для инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий территория работ может быть очевидным образом определена границами пятна застройки или трассой, то для инженерно-экологических (и инженерно-гидрометеорологических) изысканий, связанных с учетом и прогнозом процессов в атмосфере и гидросфере, столь же очевидной является необходимость более широкого территориального охвата. За неимением других критериев, мы обычно принимаем за территорию инженерно-экологических изысканий санитарно-защитную зону (санитарный разрыв) нормативного размера, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [2].

В ряде нормативных документов зафиксирована зависимость состава, объема, методов выполнения изыскательских работ от вида и назначения объектов капитального, а также от сложности условий, в т.ч. экологических. Однако характер «зависимости от...» не конкретизирован нигде. С учетом отсылочных документов (ГОСТов, СанПиНов и др.) число показателей, определяемых в одних случаях и не определяемых в других, растет лавинообразно. Исполнитель волен прини-

мать решение о выполнении или невыполнении тех или иных исследований, определении показателей и т.п., эксперт волен его оценивать. Но даже если найдется исполнитель, способный прочесть все бесчисленные, нередко противоречащие друг другу, богатые неряшливыми формулировками документы разных лет и выполнить все содержащиеся в них указания и рекомендации, то едва ли найдется заказчик, способный и готовый всё это оплатить. И наверняка найдется, кому перехватить тендер у такого исполнителя. Инженерно-экологические изыскания, как относительно молодой вид изыскательских работ, пока не в полной мере вписаны в общий контекст инвестиционного процесса. В отличие от инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий, результаты которых находят непосредственное отражение в расчетах оснований и фундаментов сооружений, на планах и чертежах, инженерно-экологические в лучшем (для инвестора) случае лишь констатируют возможность строительства. При существующей тендерной системе финансирования и фактическом отсутствии института профессиональной репутации, в выигрыше оказывается та организация, которая за минимальную стоимость и в кратчайший срок не обнаружит на территории изысканий фактов загрязнения, местообитаний редких и исчезающих видов флоры и фауны и других экологических неочевидных ограничений.

Еще один блок проблем связан с тем, что инженерно-экологические изыскания так же слабо вписаны и в образовательный процесс. Существуют многочисленные курсы, краткосрочные и обычно слабо обеспеченные в кадровом и методическом отношении, где, тем не менее, можно раз в 5 лет получить необходимый для СПО документ о повышении квалификации. Однако целенаправленная подготовка кадров в области инженерно-экологических изысканий отсутствует. Федеральные образовательные стандарты высшего профессионального образования, в т.ч. новейший проект 3+, не предусматривают ни такого вида работ для выпускников, ни необходимых для этого профессиональных компетенций. Из указанных в действующих стандартах компетенций наиболее подходящими для ознакомления с методами выполнения инженерно-экологических изысканий являются компетенции ПК-6 ФГОС-3 и ОПК-6 проекта стандарта 3+: «знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования». При этом желательно не ограничиваться трактовкой ОВОС как процедуры согласования наме-

чаемой хозяйственной деятельности с заинтересованной общественностью, а трактовать ее более широко, как систему экологического сопровождения хозяйственной деятельности, включающую также инженерно-экологические изыскания, разработку разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды», и все виды экспертизы деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду (государственная и общественная экологическая экспертиза, государственная и негосударственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий).

Инженерно-экологические (и инженерно-гидрометеорологические) изыскания, выполняемые вузами, могли бы стать формой вовлечения студентов, аспирантов и магистрантов в исследовательскую деятельность, дать возможность сбора исходных данных для квалификационных работ по географическим и биологическим наукам.. Это важно и в плане практической подготовки специалистов, и в связи с тем, что участие преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов позволяет свести к минимуму трудности, связанные с сильной межгодовой и внутригодовой изменчивостью объемов работ, в зависимости от общей экономической ситуации и цикличности инвестиционной активности предприятий. Территории, изученные при инженерно-экологических изысканиях, могут рассматриваться как своего рода ключевые участки для обобщающих геоэкологических исследований регионального охвата. Примером, демонстрирующим большие возможности такого подхода, является обобщающая работа по Удмуртии [1], при написании которой значительную роль сыграли материалы инженерно-экологических изысканий. Однако в настоящее время система СРО с вступительными и ежемесячными взносами ставит вузы в заведомо проигрышное положение, фактически отрезая их данного вида работ.

### ***Библиографический список***

1. Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / Под ред. В.И. Стурмана. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. 384 с.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (новая редакция). М., 2008. 48 с.
3. Свод правил СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СП 11-02-96. М.: Минрегион РФ, 2012. 111 с.



ENGINEERING ENVIRONMENTAL SITE INVESTIGATIONS: ACTIVITY KIND AND  
EDUCATIONAL SUBJECT

V.I. Sturman

State Polar Academy, 192007, Saint-Petersburg, Voronezhskaya street, 79

In the message problems of the organization and possibility of engineering environmental site investigations, as tool of prevention of socially-ecological conflicts and the form of the organisation of ecological researches are considered.

Key words: engineering environmental site investigations, environmental education.

УДК 504.05

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ДОЛИНЫ  
РЕКИ ИРТЫША В РЕЗУЛЬТАТЕ ФОНТАНИРОВАНИЯ  
СТАРОЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ СКВАЖИНЫ  
ЧЕРКАШИНСКАЯ № 36-РГ  
(ТОБОЛЬСКИЙ РАЙОН ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Л.А. Табуркин, И.Г. Сванидзе

Тюменский государственный университет,  
625003, г.Тюмень, ул. Семакова, 10, e-mail: [ecoins72@mail.ru](mailto:ecoins72@mail.ru)

В статье обсуждаются вопросы трансформации интразональных луговых сообществ долины Иртыша, претерпевающих значительное воздействие в результате засоления, связанного с фонтанированием артезианских минерализованных вод хлоридно-натриевого состава из скважины № 36-РГ. Показано как происходит изменение структурных характеристик фитоценозов: снижение общего обилия, видового богатства и разнообразия; изменение и упрощение флористического состава растительного покрова, сопровождающееся сменой доминирующих видов.

Ключевые слова: Западная Сибирь, южная тайга, геологоразведочные скважины, минерализованные воды, засоление почв, луговые фитоценозы.

В настоящее время одной из актуальных экологических проблем является проблема засоления почв и связанная с ней трансформация растительного покрова в гумидных регионах, для которых данные явления нетипичны вследствие промывного режима почв. Однако техногенез зачастую способствует развитию устойчивого засоления почв даже в гумидном климате, что приводит к деградации растительных сообществ, уменьшению видового разнообразия [2, 6, 7].

На юге Тюменской обл. техногенное засоление почв связано с воздействием минерализованных артезианских вод, фонтанирующих из старых геологоразведочных скважин, пробуренных в 50—60-е годы

XX века при поиске нефти и газа. Коррозия устья законсервированных скважин со временем привела к их прорыву и началу поступления из недр на земную поверхность фонтанирующих минерализованных вод.

Трансформация растительного покрова снижает хозяйственное значение интразональных лугов, растительные ресурсы которых используются местным населением. Целью исследования является оценка процессов трансформации растительного покрова луговых фитоценозов долины Иртыша в зависимости от интенсивности засоления территории минерализованными артезианскими водами.

Для исследования нами была выбрана территория близ фонтанирующей скважины Черкашинская № 36-РГ в долине р. Аремзянки, оказывающей наиболее типичное воздействие растительный покров интразональных луговых сообществ. В настоящее время она является бесхозной и изливает высоконапорную воду хлоридно-натриевого состава с дебитом 1000 м<sup>3</sup>/сут. [3, 4].

Почвенный покров в ходе исследования был изучен методом почвенно-геоморфологического профилирования. Для этого были заложены 3 трансекты, проходящие через основные геоморфологические уровни долины. Для оценки воздействия солей на растительный покров использовались данные для корнеобитаемого слоя с разных геоморфологических уровней (до 50 см.).

Изучение растительного покрова проводилось в июле в период наиболее активной вегетации растений луговых сообществ на стандартных учетных площадках размером 1 X 1 м. в соответствии с общепринятыми методами геоботанических исследований [5].

Описания проводились с 10 метровым интервалом по ходу каждой трансекты; в каждой точке учетные площадки закладывались в 3-кратной повторности. В общей сложности было описано 90 учетных площадок. На основании полученных данных производилась оценка общего видового богатства сосудистых растений и видовой насыщенности, обилия растительного покрова, видового разнообразия, группы экологической валентности.

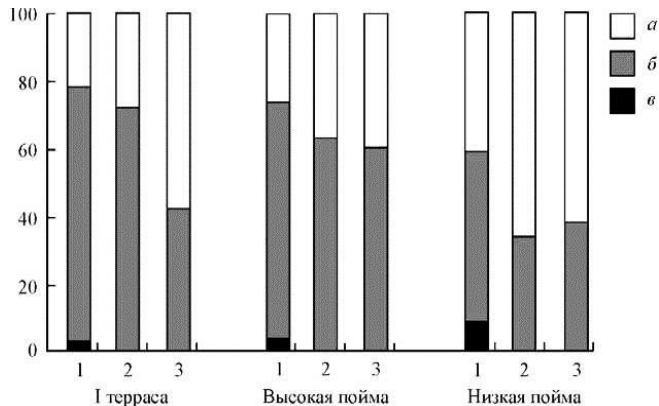
**Показатели растительного покрова в зависимости от геоморфологического уровня и степени засоления почв**

Геоморф. уровень	Степень засоления	Растительные ассоциации	Общее число видов	Флорист. сходство с фоном, %	Общее проект. покрытие, %	Видовая насыщенность, вид./уч. пл.	Индексы видового разнообразия		
							H	C	e
Первая терраса	фон	разнотравно-хвощево-злаковая	31		97 ± 3.3 8	10.0 ± 0.9 22.8	2.21	0.16	0.64
	слабая	разнотравно-лапчатково-злаковая	28	54.2	39 ± 9.0* 56	8.2 ± 0.8 23.8	1.48	0.31	0.45
	сильная	лебедово-пырейно-бескильницевая	13	27.3	30 ± 5.5* 105	2.4 ± 0.3 69.1	0.92	0.58	0.36
Высокая пойма	фон	остроосоковая	25		98 ± 1.7 4	11.0 ± 0.5 11.5	1.97	0.18	0.61
	средняя	пырейно-лапчатковая	16	34.1	77 ± 3.3* 8	5.3 ± 0.7* 21.6	1.46	0.29	0.53
	сильная	бескильницево-лебедовая	10	22.8	50 ± 6.8* 33	4.0 ± 1.0* 63.2	1.19	0.39	0.52
Низкая пойма	фон	болотничево-остроосоковая	12		98 ± 3.3 6	3.7 ± 1.2 56.8	1.37	0.32	0.55
	слабая	жерушниково-болотничево-злаковая	8	42.1	95 ± 2.9 5	3.7 ± 1.4 68.6	1.20	0.38	0.58
	сильная	полевицевая	5	37.5	15 ± 7.6* 88	3.0 ± 1.5 88.2	0.82	0.58	0.51

**Примечание:** Над чертой – среднее значение с ошибкой ( $X \pm x$ ), под чертой – коэффициент вариации (CV), %. \* – различия с фоном достоверны при  $P < 0.001$ . H – индекс разнообразия (Шеннона), C – индекс доминирования (Симпсона), e – индекс выравниваемости (Пилелу).

Основной закономерностью изменения растительного покрова на засоленных участках является снижение его интегральных характеристик: общего видового богатства, разнообразия, проективного покрытия и видовой насыщенности по сравнению с фоновыми территориями (таблица 1). Видовое богатство на слабозасоленных участках снижается в среднем в 1.5 раза, на сильнозасоленных — в 2.4 раза; проективное покрытие — в 1.6 и 3.9 раза соответственно.

Флористическое сходство нарушенных участков с фоновыми уменьшается за счет снижения доли гликофитных растений и появления новых, устойчивых к засолению видов, которые на участках с сильной степенью засоления составляют основу травостоя. Кроме того, на всех обследованных участках присутствуют виды, различающиеся между собой по диапазону переносимого засоления почвы [1]. Эвривалентные виды способны расти в широком диапазоне засоления, стеновалентные в узком, мезовалентные занимают промежуточную позицию. На рисунках 1 и 2 показано распределение растений в каждом из рассматриваемых вариантов условий на группы экологической валентности.



**Рис. 1.** Доля эври- (а), мезо- (б) и стеновалентных (в) видов растений в общем видовом составе фитоценозов на контрольных и нарушенных участках. 1 — фон, 2 — слабозасоленный участок, 3 — сильнозасоленный участок. По горизонтали — варианты экотопов. По вертикали — доля группы в общем видовом составе

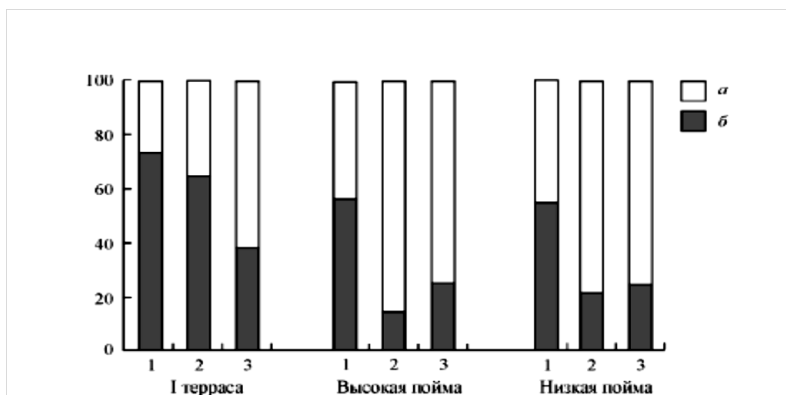


Рис. 2. Доля эври- (а) и мезовалентных (б) видов растений в общем обилии фитоценозов на контрольных и нарушенных участках. По вертикали — доля группы в общем обилии, %. Остальные обозначения те же, что и на рисунке 1.

Кроме того, засоление территории минерализованными артезианскими водами интразональных луговых фитоценозов долины Иртыша вызывают снижение основных интегральных показателей растительного покрова: общего проективного покрытия, видового богатства и разнообразия, видовой насыщенности; приводят к изменению флористического состава сообществ.

В растительном покрове лугов появляются галофитные виды растений, в том числе несвойственные для природных условий района исследований, которые при доминировании формируют новые растительные сообщества взамен исходных.

В фитоценозах всех геоморфологических уровней при засолении увеличивается доля эвривалентных видов, способных расти в широком диапазоне засоления почв. Максимальное увеличение эвривалентных видов по показателю видового богатства (в 3 раза) наблюдается при сильной степени засоления на первой надпойменной террасе, а по показателю максимального обилия — в гидроморфных условиях высокой и низкой поймы (в среднем в 1.5 раза).

#### Библиографический список

1. Жукова Л. А., Дорогова Ю. А., Турмухаметова Н. В., Гаврилова М. Н., Полянская Т. А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Йошкар-Ола, 2010. 350 с.
2. Казанцева М. Н., Гашев С. Н., Казанцев А. П. Влияние нефтедобывающей промышленности на живой напочвенный покров, состояние и продуктивность *Oxycoccus palustris* Pers. Верховых болот Среднего Приобья // Раст. ресурсы. 2002. Т. 38, вып. 1. С. 44—48.

3. Коновалов И. А. Экологические последствия воздействия пластовых вод из устья геологоразведочных скважин: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2012. 18 с.

4. Отчет о результатах геологоразведочных работ по объекту «Инвентаризация и определение состояния скважин на пресную и минеральную воду, пробуренных в южной части Тюменской области». «Тюменьгеомониторинг». Тюмень, 2008. С. 221.

5. Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л., 1964. 530 с.

6. Соромотин А. В., Гашев С. Н., Казанцева М. Н. Солевое загрязнение таежных биогеоценозов при нефтедобыче в Среднем Приобье // Проблемы географии и экологии Западной Сибири: Сб. науч. статей. Тюмень, 1996. С. 121—131..

7. Soromotin A. V. Ecological consequences of different stages of the development of oil and gas deposits in the taiga zone of the Tyumen' region I Contemporary Problems Ecol. 2011. Vol. 4, N6. P. 601—608.

**TRANSFORMATION OF MEADOW PHYTOCENOSSES OF IRTYSH VALLEY IN  
CONSEQUENCE OF OLD SPOUTING EXPLORATION WELL  
CHERKASHINSKAYA № 36-RG (TOBOLSK TYUMEN REGION)**

L.A. Taburkin, I.G. Svanidze

Tyumen State University, 625003, Tyumen, street Semakova, 10,

e-mail: [ecoins72@mail.ru](mailto:ecoins72@mail.ru)

In the article the transformation of intrazonal meadow communities of Irtysh valley considerably impacted by soil salinization due to leaking of brines with chloride-sodium composition from drilling well № 36-RG was discussed. It was shown that in saline soils the structural characteristics of phytocenosis changed: the total abundance, richness of species, diversity reduced and the floristic composition of plant cover simplified, that was accompanied by the change of dominating species.

Key words: Western Siberia, southern taiga, exploration wells, saline water, soil salinization, meadow phytocenoses.

УДК 551.5

**БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАЗАНИ**

Ю.Г. Хабутдинов, М.Х. Хаджиева

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

420008, г.Казань, ул. Кремлевская, 18,

e-mail: [Yuri.Khabutdinov@kpfu.ru](mailto:Yuri.Khabutdinov@kpfu.ru)

В сообщении рассматриваются закономерности и особенности временного распределения биоклиматических ресурсов, в целях определения комфортности погоды, в период проведения спортивных мероприятий, туризма и отдыха в г.Казани.

Ключевые слова: биоклимат; биоклиматические показатели; комфортные, благоприятные, дискомфортные погодные условия.

Казань – город с миллионным населением, крупный промышленный и научный центр России. Город, имеющий более чем тысячелетнюю историю. Ежегодно сотни тысяч туристов посещают Казань, знакомясь с историческими памятниками веков минувших и достопримечательностями времени настоящего.

Актуальность темы определяется тем, что климат, погода играют существенную роль в период проведения массовых мероприятий. В 2013 году столица республики Татарстан принимала гостей и участников XXVII Всемирной летней Универсиады, в 2015 году состоятся Всемирные соревнования по водным видам спорта, в 2018 году пройдет Чемпионат мира по футболу.

Климат города характеризуется как умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Погодные условия рассматриваются с точки зрения воздействия на человека в период проведения спортивных мероприятий, туризма и отдыха. Практическая значимость работы заключается в определении периодов комфортности погоды.

Цель работы – изучение закономерностей и особенностей временного распределения биоклиматических ресурсов для определения условий комфортности в г.Казани.

Исходные данные – ежедневные восьмисрочные, приземные метеорологические наблюдения (температура, влажность воздуха, атмосферное давление, скорость ветра, облачность) метеорологической обсерватории Казанского университета за период с 2009-2013 гг. Число наблюдений составило 14600. Для расчета показателей биоклимата, графического представления материала использована программа Microsoft Excel 2007.

Методика. Для выявления закономерностей и особенностей временного распределения биоклиматических ресурсов применены биоклиматические индексы. Эффективная температура (А.Миссендар), эквивалентно-эффективная температура (Б.А.Азейнштат), нормально-эквивалентно-эффективная температура (И.В.Бутьева), радиационная эквивалентно-эффективная температура (Г.В.Шейлеховский), биологически активная температура, индекс суровости по Г.Бодману, индекс патогенности погоды (В.Г.Бокша, Б.В.Богутский) [1,2].

В классификацию погодных условий (Бокша В.Г, Б.В.Богутский) предлагаем изменение критериев и формулировок погодных условий для спорта, туризма и отдыха – ИП (индекс погоды).

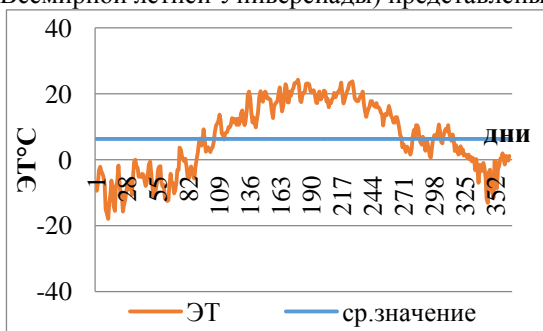
Индекс метеорологической ситуации:

- 0-9,9 – комфортные погодные условия;
- 10-19,9 – благоприятные погодные условия;

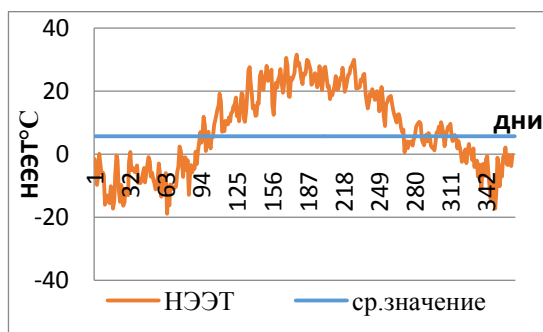
- $\geq 20$  – дискомфортные погодные условия.

Результаты обсуждения.

1. Биоклиматические условия Казани в 2013 году (год проведения XXVII Всемирной летней Универсиады) представлены на рис.1.

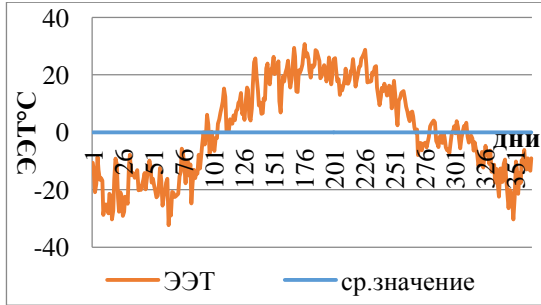


а)

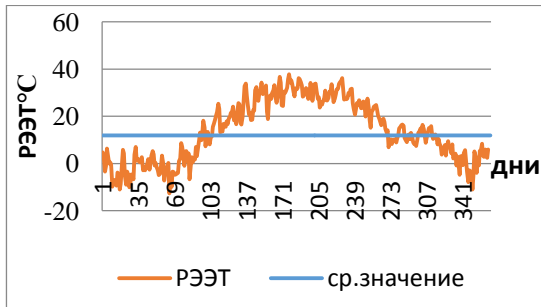


б)

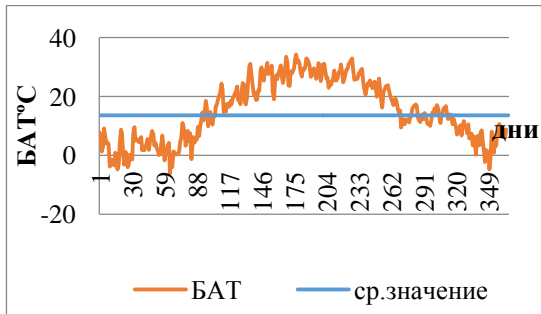




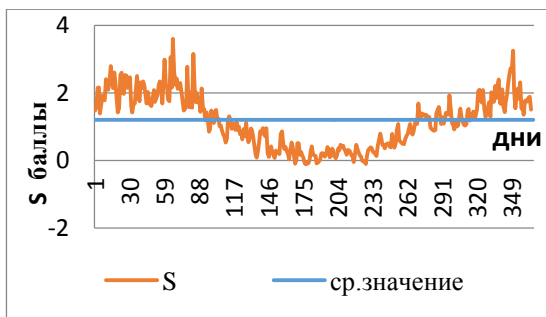
в)



г)



д)



е)

**Рис.1 Биоклиматические показатели Казани за 2013г: а) эффективная температура (ЭТ); б) эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ); в) нормально эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ); г) радиационная эквивалентно-эффективная температура; д) биологически активная температура (БАТ); е) индекс суровости Бодмана (S).**

2. Оценки теплового состояния человека по основным показателям биоклимата (ЭТ, ЭЭТ, НЭЭТ, РЭЭТ, БАТ, индекс суровости по Бодману) наблюдаются теплоощущения за период с 2009-2013гг. по значениям ЭТ от «очень холодно» 24.01 и 25.01.2010г -23,°С до «жарко» 1.08.2010г. 26,8°С. В осенние и весенние месяцы тепловая нагрузка на организм человека оценивается как «комфортно», в зимние и летние месяцы тепловая нагрузка на организм человека оценивается как «угроза обморожения» и «умеренная нагрузка»;

- в течение пяти месяцев, с мая по сентябрь, на территории г.Казани наблюдаются комфортные условия по полученным значениям ЭЭТ за период 2009-2013гг. (от 16,2° до 26,8°, значения оцениваются как «умеренно» до «жарко»);

- по значению Бодмана (S более 3-х баллов) зима, в среднем за период с 2009-2013гг. в г.Казани «умеренно-суровая»;

- годовой ход НЭЭТ повторяет годовой ход ЭЭТ, наиболее комфортные условия по значениям НЭЭТ наблюдаются в июне, июле, августе 2009 и 2012года, июнь, август 2010года, в августе 2011года и в мае 2013года, остальные месяцы ниже зоны комфорта. В июле 2010-2011гг. и в июне, июле и в августе 2013года превышает зону комфорта;

- распределение БАТ выделяет зоны комфорта в апреле, мае, октябре 2009года, апрель, сентябрь, октябрь 2010,2012, 2013годах, апреле, мае, сентябре, октябре 2011года. Летним месяцам соответствуют значения БАТ, превышающие зону комфорта, а в остальные месяцы значения БАТ – ниже зоны комфорта.

3. Изучены условия воздействия метеорологических ситуаций среднесуточных температур воздуха, межсуточных температур воздуха, среднесуточная скорость ветра, индекс погоды ветра, среднесуточная относительная влажность воздуха, индекс погоды влажности воздуха, облачность, индекс погоды облачности, индекс межсуточного изменения давления:

- наибольшее количество дней с комфортными погодными условиями, с июня по август, наблюдалось в августе 2013года 28 дней, максимальное значение отмечено 16 августа 2009года, 28 августа 2011года, 25,30 августа 2013года (9,9баллов);

- наибольшее количество дней с благоприятными погодными условиями, с апреля по ноябрь, отмечено в сентябре за все 5 лет (15дней), максимальное значение 11 сентября (18баллов);

- наибольшее количество дней с дискомфортными погодными условиями, с ноября по март, наблюдалось в январе 2013года (26дней), максимальное значение отмечено 5января 2010года (86баллов).

4. Комфортные погодные условия в Казани, в основном, наблюдаются с мая по сентябрь (рис.2.). Средние месячные значения индекса погоды 4-9баллов, с минимумом в июне и максимумом в сентябре. Благоприятные условия чаще наблюдаются в апреле 11баллов и октябре 16баллов. Дискомфортные условия преобладают в январе, марте, ноябре, декабре. Индекс погоды в ноябре 23балла, в декабре достигает максимум 35баллов, в январе – марте -30 -29баллов.

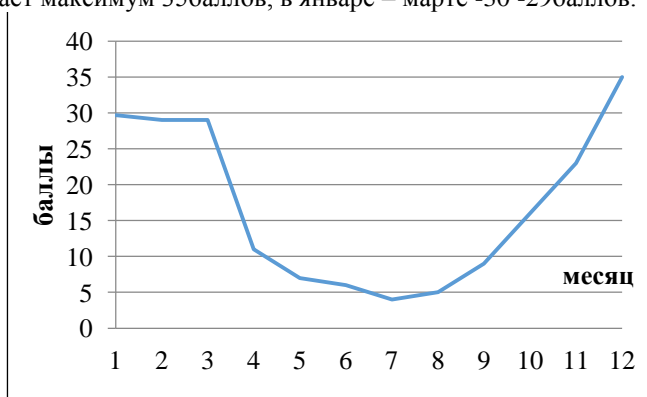


Рис.2. Годовой ход индекса погоды (2009-2013гг.)

Холодный период года Казани характеризуется влиянием Азиатского и Арктического антициклонов с чередованием зональных синоптических процессов, перемещением атлантических циклонов. Межсуточная изменчивость температуры воздуха может составлять 10-15<sup>0</sup>С, после сильных морозов наступает оттепель, и наоборот.

Дискомфортные условия в этот период определяются морозами, в том числе и «сильными морозами», высокой относительной влажностью, сильными ветрами.

Весной и осенью дискомфортные условия оказывают меридиональные процессы («ныряющие циклоны», «южные циклоны»), вызывающие резкую смену погоды (сильные осадки, сильный ветер, значительные межсезонные изменения атмосферного давления).

С мая по сентябрь существенное влияние на изменчивость индекса погоды оказывают меридиональные процессы.

### ***Библиографический список***

1. *Исаев.А.А* Экологическая климатология.М.: Научный мир, 2001. С.156-165.
2. Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики/ Под редакцией Н.В.Кобышевой. – СПб., 2008.с.282 – 306.

#### **BIOCLIMATIC RESOURCES KAZAN**

Y.G.Khabutdinov, M.H.Khadzheva

Kazan (Volga) Federal University, 420008, Kazan, street Kremlin, 18,

e-mail: Yuri.Khabutdinov@kpfu.ru

The report examines the patterns and characteristics of temporal distribution of bioclimatic resources in order to determine the comfort of the weather during the sporting events, tourism and recreation in Kazan.

Key words: bioclimate, bioclimatic indices, comfortable, friendly, uncomfortable weather conditions.

УДК.550.424

### **НОВОЕ О РЕСУРСНО-СЫРЬЕВОМ ПОТЕНЦИАЛЕ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

В.П. Хонин, А.С. Кремень, С.В. Хавренкова

Смоленский государственный университет ,

214000, г.Смоленск, ул. Пржевальского,4,

e-mail: [vpchonin@yandex.ru](mailto:vpchonin@yandex.ru)

*Научный руководитель: доцент А.С.Кремень*

В статье рассматривается проблема отходов производственного и бытового потребления и вторичные материальные ресурсы (техногенное сырье). Они наряду с природными ресурсами, составляют ресурсно-сырьевой потенциал региона, являясь сырьем для разнообразных видов товарной продукции в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: техногенное сырьё, вторичные минеральные ресурсы, использование и переработка.

Ещё в 1935г. академик А.Е. Ферсман сказал: «Комплексная идея, есть в корне экономическая, создающая максимальные ценности с наименьшей затратой средств и энергии, но эта идея не только сегодняшнего дня, это идея охраны наших природных богатств от их хищнического расточения, идея использования сырья до конца, идея возможного сохранения наших природных запасов на будущее».

Производственно – хозяйственная и бытовая деятельность человека в совокупности со временем вносит свои коррективы в ресурсно-сырьевой потенциал любого региона, в том числе и Смоленской области.

Сегодня можно утвердительно говорить, что ресурсно-сырьевой потенциал региона состоит из: - природного сырья и ресурсов, а также сырья и ресурсов техногенного происхождения, которое состоит из техногенного сырья минерального, органического и нефтехимического составов.

Ведущее место в структуре минерально-сырьевой базы природного сырья Смоленской области занимают: - бурый уголь, - песчано-гравийные материалы, - огнеупорные глины, - цементное сырье, - сапропели, - торф, а также пресные и сульфатно-кальциево-магниево-минеральные подземные воды, - высокоминерализованные рассолы и т.д. Но эти данные не отражают полной картины ресурсно-сырьевого потенциала региона.

Основу источников техногенного сырья любого региона представляют предприятия, организации и учреждения различных отраслей промышленности и коммунального хозяйства административно-территориальных образований региона (далее АТОР).

Известно, что в зависимости от отраслевой специфики по разным производствам потери сырья, промышленных и сельскохозяйственных продуктов колеблются от 2% до 98%.

Анализа материалов паспортизации производственных отходов, отходов производственного и бытового потребления г.Смоленска, выполненного учёными и специалистами ООО НПО (научно-производственное объединение) «Техпромэко» при Смоленском горисполкоме в 1990-1992 гг. показал, что в Смоленской области, образуется приблизительно 2,0-2,5 млн. тонн отходов в год (величина не постоянная, зависит от производственной инфраструктуры региона) [2].

В результате производственно-хозяйственной и бытовой деятельности человека, во всех регионах Российской Федерации и Смоленщины, в частности, отходов производства и потребления скопилось столько, что стало соизмеримо с запасами некоторых видов природного сырья и ресурсов, которые можно считать техногенным

сырьём региона. К сожалению, информация о видах, источниках и объёмах образования отходов производства, производственного и бытового потребления в общедоступных печатных изданиях отсутствует, что является сдерживающим фактором их вовлечения в хозяйственный оборот.

При глубоком изучении их морфологического состава и известных отечественных методов и опыта разработки и внедрения рациональной системы обращения с техногенным сырьём и ВМР (вторичные минеральные ресурсы), они могут быть использованы или переработаны в продукцию для нужд собственного и приграничных регионов.

Анализируя данные многих исследований можно сделать вывод, что за последние 40 лет в хвостохранилищах, отвалах, на организованных и неорганизованных свалках и полигонах АТО (административно-территориальных образований) Смоленской области накоплено примерно 70 900 000,0 тонн производственных отходов, отходов производственного и бытового потребления 200 наименований. В их составе 11 790 000,0 тонн ТБО (твёрдые бытовые отходы).

Дополнительно к 70 920 000,0 тонн необходимо прибавить ещё 70 млн. тонн песчано-глинисто-углистых вскрышных пород угледобычи [1].

Таким образом, техногенного сырья и ВМР в Смоленской области накоплено примерно 140 920 000,0 тонн. В их составе:

**- техногенное сырьё минерального состава.** Это: - золошлаковые отходы, - шламы химической водоподготовки; - зола уноса Смоленской ГРЭС и Дорогобужской ТЭЦ, которых накоплено, за последние 40 лет - 10 000 000,0 тонн; - песчано-глинисто-углистых вскрышных пород, как упоминалось выше, - 70 млн. тонн; - огарки сернокислотного производства, остаток, примерно - 2 000 000,0 тонн; - карбонат кальция конверсионного завода азотных удобрений - 3 000 000, 0 тонн; - шламы, шлаки и отходы формовочных земель Ярцевского чугунного и сталелитейного заводов - 3 000 000,0 тонн; - шламы гальванических производств (Смоленск, Сафоново, Вязма, Рославль, Гагарин); - отходы абразивной обработки металлов; - минеральная часть отходов строительства, реконструкции, сноса зданий и сооружений приблизительно - 2 000 000,0 тонн.; стеклоотходы.

Практически для всех видов техногенного сырья минерального состава имеются отечественные прогрессивные технологические разработки (особого внимания заслуживает наработки ЗАО «Иркутскзолотпродукт») по обогащению золошлаковых отходов, на протяжении десятков лет дающие практический положительный результат – с выде-

лением различных строительных материалов для дорожного строительства, добавок в строительные материалы и магнетитового концентрата для металлургической промышленности и других видов товарной продукции.

**- техногенное сырьё органического состава:** - деревоотходы промышленных предприятий; - санитарной вырубки и очистки леса; - санитарной очистки городских и производственных лесопарковых зон; - отходы сельскохозяйственной продукции; - шламы городских, поселковых и локальных очистных сооружений предприятий пищевой промышленности; - навоз животноводческих и звероводческих ферм - 50 000т/год; - субстраты свиноводческих ферм - 100 000 т/год; птичий помёт птицефабрик - 230 000,0 т/год; - отходы овощных баз, рынков, магазинов, предприятий пищевой промышленности; - пищевые отходы: - бытовые - 38 000 т/год; - предприятий общественного питания - 15 000 т/год;- макулатура, картон - 166 440 т/год; - шламы ПОС (поселковые очистные сооружения) и ГОС (городские очистные сооружения) - 1000 000,0 т/год влажностью 92%; - шламы локальных очистных сооружений предприятий пищевой промышленности.

В вопросах вовлечения техногенного сырья органического состава, отходов товаров химико-органического синтеза, очистки промышленных сточных вод представляют большой интерес проектные наработки и практическое внедрение модульных установок Альфа разработки ИГОО (Иркутская городская общественная организация), «Экологическая группа» (Иркутск) и ООО «Экологическая группа» (Калининград), внедрения которых на протяжении многих лет даёт положительный эколого-экономический эффект на многих объектах Сибири и Дальнего Востока. Кроме того техногенное сырьё органического состава может быть использовано как сырьё производства компостов, растительных грунтов и гумуса для нужд сельского хозяйства.

Внедрение методов переработки техногенного сырья возможно в территориально межотраслевом плане, региональном и межрегиональном, а так же путём вовлечения малого и среднего бизнеса.

Переработка перечисленных видов техногенного сырья на модульных установках даёт возможность организовывать переработку сырья в месте его образования. Источниками финансирования могут служить бюджеты административно-территориальных образований, средства долевого участия предприятий, организаций, учреждений и население этих образований.

### **Библиографический список:**

1. Кремень А.С., Козлов В.Б. К программе комплексного освоения недр Смоленской области // Проблемы разработки региональной модели устойчивого развития. См.: СГПУ, 1998. 28 с.

2. Под редакцией В.П.Хонина (в рукописи). Материалы исследований учёных и специалистов ООО НПО «Техпромэко» при Смоленском горисполкоме по программе 1992 года «Смоленск-город без отходов». См.: ЦНТИ,1992. 123 с.

#### THE NEW ABOUT THE RESOURCE POTENTIAL OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF THE SMOLENSK REGION)

V. P. Khonin, A. S. Kremen, S. V. Khavrenkova

Smolensk State University,

214000, Smolensk, ul.Przheval'skogo, 4, e-mail: [vpchonin@yandex.ru](mailto:vpchonin@yandex.ru)

In the article describes the problem of waste production and domestic consumption, and secondary material resources (technogenic resources). They, along with natural resources constitute the resource-potential of the region, as raw materials for a variety of marketable products in various industries.

Key words: technogenic resources, secondary mineral resources, use and processing.

УДК 911.9

### **ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ АЛТАЧЕЙСКОГО ЗАКАЗНИКА (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)**

В.П. Чижова, Е.С. Шлякова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

119991 Москва, Ленинские горы, МГУ,

географический факультет

e-mail: [chizhova@ru.ru](mailto:chizhova@ru.ru); [katerina.sergeevna.sh@gmail.com](mailto:katerina.sergeevna.sh@gmail.com)

В статье рассматривается вопрос развития познавательного туризма на территории Алтачейского федерального заказника Республики Бурятия. Обсуждается методика оценки рекреационного потенциала, определения стимулирующих и лимитирующих факторов развития экотуризма и создания экологических маршрутов.

**Ключевые слова:** Байкальский биосферный заповедник; Алтачейский федеральный заказник; познавательный туризм; экологические тропы.

В ряду приоритетных задач заповедников и федеральных заказников с недавних пор появилось развитие познавательного туризма. Эта задача была заложена в Стратегии развития туризма в России на период до 2020 г. В числе главных мер, Стратегия предусматривает создание экологических троп и туристских маршрутов, их информаци-



онное наполнение и создание туристской инфраструктуры. Всё это требует изучения рекреационного потенциала ООПТ и определения способов минимизации негативного воздействия туристов на природные комплексы.

Для решения этой задачи в масштабах России определены модельные ООПТ, на которых реализуются пилотные проекты по развитию познавательного туризма. В 2011 г. в их число вошёл Байкальский биосферный заповедник, под юрисдикцию которого в 1985 г. был передан федеральный заказник «Кабанский», а в 2011 г. – «Алтачейский», находящийся в Мухоршибирском районе Бурятии.

Деятельность самого Байкальского заповедника направлена на сохранение типичных и уникальных природных комплексов Южного Прибайкалья, включая побережье озера и центральную часть хребта Хамар-Дабан. В настоящее время в туристических целях используется всего лишь 1% территории заповедника, что примерно в 5 раз меньше допустимого предела согласно принятым нормативам для заповедных территорий. Дальнейшее развитие познавательного туризма заповедник планирует, и частично уже осуществляет, в границах упомянутых выше заказников.

Алтачейский природный заказник, площадью 78 тыс. га, расположен на западном склоне Заганского хребта. В настоящее время он выполняет функции не только охраны и воспроизводства промысловых животных и среды их обитания, но и сохранения всех диких животных, ценных в научном, хозяйственном и культурном отношении, а также редких, исчезающих и лекарственных растений. Заказник является своего рода убежищем для многочисленных видов фауны и флоры, которые не только обитают на территории заказника, но и расселяются из него на сопредельные территории, обогащая ландшафты всего региона. Кроме того, он является одним из стационарных пунктов лаборатории Байкальского заповедника по изучению экологии животных.

На территории заказника господствуют лесные (в основном сосновые и лиственнично-сосновые), лесостепные и степные экосистемы. Согласно последним учётным данным, в заказнике зарегистрирована одна из наиболее высоких в Бурятии плотность копытных: изюбря, косули и кабана. Кроме того, здесь обитают дикий кот манул, ёж даурский, барсук, сурок монгольский (тарбаган), из птиц – каменный и обыкновенный глухари, азиатская дрофа, чёрный аист, а на озёрах – большое разнообразие водоплавающих птиц. Сопредельная территория отличается богатым культурно-историческим потенциалом: памятники истории, старинные легенды и др.

В 2001 г. в рамках проекта ГЭФ «Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе» была начата работа по определению оптимального режима функционирования заказника и созданию стратегии управления его деятельностью. Была составлена карта-схема функционального зонирования территории и определены возможные виды экологического туризма: познавательный, научно-орнитологический, ботанический, фототуризм и этнокультурный [2].

**Методика исследований.** Летом 2014 г. группой сотрудников и студентов географического факультета МГУ были проведены экспедиционные исследования на территории Алтачейского заказника по оценке пригодности его ландшафтов к развитию познавательного туризма в окрестностях будущего эколого-туристического комплекса. В задачи работы входило изучение ландшафтных условий, выявление рекреационных ресурсов, определение стимулирующих и лимитирующих факторов развития экотуризма. Проводилась разработка проектов экскурсионных маршрутов для осуществления эколого-просветительской деятельности.

Согласно руководству по ландшафтному планированию, разработанному Институтом географии СО РАН (Иркутск) и Институтом географии РАН (Москва) [1], оценка современных природных условий для того или иного вида хозяйственной деятельности проводится в категориях значимости и чувствительности. Рекреационная оценка ландшафтов в категории значимости ориентируется на определение общей предпочтительности использования того или иного природного комплекса для целей отдыха и туризма – исходя из эстетической привлекательности, оптимальности природной среды для здоровья людей, комфортности, степени транспортной доступности, наличия объектов особой экологической, культурной и религиозно-культурной ценности. Таким образом, принятая в ландшафтном планировании оценка в этой категории применительно к сфере туризма и отдыха представляет собой оценку рекреационного потенциала.

При оценке чувствительности ландшафтов выявляются их возможные изменения под воздействием антропогенных нарушений с учётом сведений об их текущем состоянии и динамике. Основными индикаторами чувствительности ландшафтов служат пределы их рекреационной ёмкости, а также наличие или отсутствие неорганизованного отдыха. Поскольку принципы экологического туризма, принятые нами за основу при проведении оценки природных комплексов Алтачейского заказника, полностью исключают неорганизованный отдых, а вместе с ним и опасность нарушений ландшафтов в процессе рекреационной деятельности, оценка их чувствительности в нашей работе

специально не проводилась. А пределы рекреационной ёмкости были учтены при проектировании экологических маршрутов как обязательная составляющая их обоснования.

В процессе исследования проводились детальные комплексные описания ландшафтных особенностей территории путём составления ландшафтных профилей через долину реки Алтачей и трансект через котловины озёр Эхэ-Нур и Бугатэ-Нур. С помощью инспекторов заказника на основе топографических карт и космических снимков были намечены трассы трёх экскурсионных маршрутов. В дальнейшем на местности были выделены точки-остановки, характеризующие типичные ландшафты данной местности и её природные достопримечательности.

По каждому маршруту выбирались оптимальные сроки их использования и способы передвижения по ним в разные сезоны года, целевая аудитория, допустимые рекреационные нагрузки, предлагаемое природоохранное и информационное обустройство маршрута. Кроме того, проводился опрос инспекторов заказника, научных сотрудников и независимых экспертов Байкальского заповедника для выяснения основных проблем охраны природы исследуемой территории и выявления возможных напряжённых экологических ситуаций, которые могут возникнуть при развитии туризма.

**Полученные результаты.** На основе проведённых полевых исследований были составлены ландшафтная карта района исследований, карты-схемы антропогенных и пирогенных нарушений, природных и антропогенных объектов, представляющих особый интерес для развития экотуризма. В ходе оценки значимости природных комплексов для развития экотуризма на этапе инвентаризации рекреационных ресурсов, условий и инфраструктуры были выделены факторы, стимулирующие и лимитирующие развитие познавательного туризма. Так, к стимулирующим факторам были отнесены типичность, показательность и эталонность рекреационных ресурсов, их ландшафтная и зоогеографическая уникальность. Из рекреационных условий наиболее значительным стимулирующим фактором является сравнительная близость населённых пунктов, а из инфраструктуры – транспортная доступность и наличие источника питьевой воды. Лимитируют развитие туризма наличие переносчиков природно-очаговых заболеваний, континентальность климата, пожароопасность и периодически низкая водообеспеченность. Все перечисленные факторы были отражены в выбранных для рекреационной оценки категориях: эстетическая и познавательная ценность, медико-биологические условия и комфортность для пеших маршрутов.

С использованием созданных по каждой категории карт и поясняющих их таблиц была проведена оценка рекреационного потенциала для развития экологического туризма и разработано научно-практическое обоснование создания трёх экскурсионных маршрутов в заказнике: «Мир Алтачая» и «Озеро Эхэ-Нур» и «Озеро Бугатэ-Нур», протяжённостью от 6 до 10 км. Оценочные карты-схемы легли в основу разработки комплекса пространственных решений, например, таких как первоочередное включение в туристские маршруты природных комплексов с высоким, реже средним рекреационным потенциалом; участки с низким рекреационным потенциалом остаются по возможности вне зоны экскурсионной деятельности.

Обоснование маршрутов отражает специфику взгляда ландшафтоведов на планирование выбора наиболее оптимальных трасс, размещение объектов инфраструктуры и распределение антропогенных нагрузок в ландшафте. Указанная специфика заключена в применении тех или иных правил ландшафтного планирования, которые позволяют адаптировать туристско-рекреационный вид природопользования к ландшафтному разнообразию, учитывая при этом удаленные эффекты в географическом пространстве. Всё это, в конечном итоге, должно способствовать снижению конфликтности землепользования.

В ходе экскурсии по маршруту посетители будут иметь возможность не только познакомиться с ландшафтами долины Алтачая, но и понаблюдать за поведением копытных в естественных условиях. Большой интерес представляет также колония тарбаганов. Для этого будут использованы две обзорные вышки, сооружённые сотрудниками заказника для проведения исследовательских работ, и два подкормочных поля. Кроме того, наблюдения за изюбями, косулями и тарбаганами возможны на одном из солонцов, где сотрудниками постоянно производится их минеральная подкормка. Всего в заказнике 40 солонцов, куда ежегодно закладывается более 2 т соли. Для наблюдения за тарбаганами установлена также фотоловушка.

Важной особенностью долины Алтачая, играющей существенную роль при проектировании познавательных маршрутов, являются зимние наледы, образование которых обусловлено одновременным промерзанием почвы и установлением льда на реке. При этом резко сужается пространство для речных и грунтовых вод, вода под напором изливается на поверхность и растекается, периодически наращивая ледяную толщу и образуя «наледные поляны». Ежегодное развитие наледей на Алтачее привело к формированию сильно расширенной и многорукавной (т.е. с несколькими руслами) поймы. В этом месте долины наледы сохраняются до конца мая, а иногда и дольше.

Всё это влияет на проектирование инфраструктуры туризма и определение оптимальных сроков функционирования маршрута. В тёплый период года начало проведения экскурсий связано со временем полного схода наледи в долине Алтачея – не ранее июня – и продолжается вплоть до сентября. В это время посетители могут видеть отдельных копытных, а основным объектом наблюдения становится сурчиная колония. Обзорные вышки стоят на границе леса, и проход посетителей от них к колонии и к солонцу запрещён.

Зимой предлагается проводить экскурсии с ноября по февраль, в период группирования копытных. В это время года предлагается в основном не пеший маршрут, а экскурсия на машине по дороге, что даёт возможность увидеть большое количество животных (в основном изюбрей и косуль) и при этом минимизировать фактор их беспокойства, поскольку дорога здесь идёт по краю леса. В большом количестве в любое время года можно видеть следы жизнедеятельности животных, в т.ч. отпечатки копыт, покопки, следы, отпавшие рога косуль и др., на обмелевших берегах высыхающих озёр Эхэ-Нур и Бугатэ-Нур.

В целях предотвращения создания непреодолимых препятствий для миграции и обитания диких животных была определена допустимая рекреационная нагрузка. Она выражается, прежде всего, в расчёте максимального количества человек в экскурсионной группе. В летний период оно не должно превышать 12 чел. (оптимальная вместимость видовых площадок и обзорных вышек), а в зимний период – 5 чел. (вместимость экскурсионной машины). Лимит прохождения в летний день – 2 группы, или 14 групп в неделю. Зимой допустима одна группа в день, или 7 групп в неделю.

Существенным фактором для поддержания необходимых условий миграции и обитания диких животных в туристско-экскурсионном районе, а значит, и эффективности развития экотуризма в заказнике в целом, является разработка и соблюдение особых норм прохождения познавательных маршрутов:

- их посещение возможно только с экскурсоводом и/или инспектором;
- прохождение маршрута разрешается только по маркированной тропе;
- полностью запрещено нарушение режима тишины на маршруте и – особенно – на видовых площадках и обзорных вышках.

И только при соблюдении этих правил возможно реальное совмещение экологических и туристско-экскурсионных интересов на исследуемой территории – эксплуатация познавательных маршрутов одновременно с продолжением выполнения заказником своих основных функций: охраны и восстановления численности диких зверей и

птиц, а также редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений и среды их обитания.

***Библиографический список***

1. *Антипов А.Н. и др.* Руководство по ландшафтному планированию. Том 2. Методические рекомендации по ландшафтному планированию. М.: Государственный центр экологических программ, 2001. 73 с.

2. *Носков В.Т., Мещеряков С.А.* Мир Алтачейского заказника. Улан-Удэ: Республиканская типография, 2014. 136 с.

**THE ASSESSMENT OF ECOSYSTEMS SIGNIFICANCE AND SENSITIVITY OF ALTACHEYSKII PARTIAL RESERVE (REPUBLIC OF BURYATIA)**

V. P. Chizhova, E. S. Shljakova

Moscow state university named after M. V. Lomonosov

Moscow, Leninskie Gory, MSU, faculty of geography

e-mail: chizhova@ru.ru; [katerina.sergeevna.sh@gmail.com](mailto:katerina.sergeevna.sh@gmail.com)

The article discusses the development of educational tourism in Altacheyskii Federal partial reserve (Republic of Buryatia). It considers the methodology to assess recreational value, determine a stimulating and limiting factors of ecotourism development and of ecological trails creation.

Key words: Baikal biosphere reserve; Altacheyskii Federal reserve; educational tourism; ecological trails.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

<b>А</b>		<b>О</b>	
Авессаломова И.А.	8	Оборин М.С.	114, 121, 128
Ализаде Э.К.,	14	<b>П</b>	
Артамонова О.А.	114	Панин А.Г.	135
<b>Б</b>		Панина М.В.	139
Бузмаков С.А.	22	Пешкова С.А.	32
<b>В</b>		<b>Р</b>	
Вертгейм А.Г.	27, 111	Резников В.Ф.	145
Воробьева Т.А.	32	Рыбкина И.Д.	145
Воронов Г.А.	38	<b>С</b>	
<b>Г</b>		Садовникова Е.Н.	160
Гатина Е.Л.	43	Санников П.Ю.	149
Голубева Е.И.	48	Сатдаров А.З.	155
Глухова Е.В.	48	Сванидзе И.Г.	177
Губарев М.С.	145	Семакина А.В.	105
Гурьевских О.Ю.	53	Семенова Н.В.	84
Гусев В.А.	58	Стенно С.П.	160
<b>Д</b>		Столов Б.Л.	167
Данихин Е.Д.	27	Столова О.Г.	167
Дзюба Е.А.	64	Стоящева Н.В.	145
<b>З</b>		Стурман В.И.	172
Зайцев А.А.	72	<b>Т</b>	
<b>И</b>		Табуркин Л.А.	177
Ильященко В.А.	77	Тарихазер С.А.	14
Исаченко Г.А.	80	<b>Х</b>	
Исаченко Т.Е.	80	Хабутдинов Ю.Г.	182
<b>К</b>		Хавренкова С.В.	188
Калинин А.И.	111	Хаджиева М.Х.	182
Короткова Н.В.	84	Харченко Е.П.	58
Кремень А.С.	188	Холостов С.Б.	27
Кулакова С.А.	91	Хонин В.П.	188
Куликова М.А.	99	Хотяновская Ю.В.	43
Курепина Н.Ю.	145	<b>Ч</b>	
<b>М</b>		Чижова В.П.	192
Магаева Л.А.	144	<b>Ш</b>	
Малькова И.Л.	105	Шихов Н.Г.	27
Мальцев С.В.	27	Шлякова Е.С.	192
Мельничук А.Ф.	160		
<b>Н</b>			
Немтин Г.Н.	111		

*Научное издание*

## **ГЕОГРАФИЯ И РЕГИОН**

### **V. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Материалы международной научно-практической конференции  
(23–25 сентября 2015 г.)

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка *Е.Л. Гатиной, Е.А.Дзюба*

Подписано в печать 14.09.2015. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 15,23. Тираж 300 экз. Заказ \_\_\_\_

Издательский центр  
Пермского государственного  
национального исследовательского университета.  
614990, г. Пермь, ГСП, ул. А. И. Букирева, 15