

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Международная академия экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ)
Министерство образования и науки РФ
Российское геологическое общество
Воронежская областная дума
Департамент образования, науки и молодежной политики Воронежской области
Московский государственный университет
им В.М.Ломоносова (МГУ)
ГОУ ВПО Воронежский государственный университет
ГОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко
ОГОУ ДОД «Областной центр дополнительного образования, гражданского и
патриотического воспитания»
ВРО ООДЭД «Зеленая планета»
СРО НП «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» (СРО НП «АИИС»)
ООО НПО «Альгобиотехнология»

Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы

Материалы второй международной научно-практической конференции

4-6 октября

Воронеж 2011

УДК 553+622]:504.7(47+57)
М 536

Под редакцией профессора, доктора геолого-минералогических наук И.И.Косиновой

Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы

Материалы второй международной научно-практической конференции
Г.Воронеж, 4-6 октября 2011 г. Воронеж: «КОМПИР» Центр документации, 2011. 523 с.

В сборнике конференции представлены материалы исследований ведущих зарубежных и отечественных ученых, связанные с проблемами теории и практики экологической геологии. Новацией данной конференции является привлечение широкого круга профессионалов в области медицины, права, технических направлений для комплексной оценки и управления эколого-геологическими ситуациями. Материалы включают блоки: фундаментальный, практический, инновационный. Большое внимание уделено проблемам обеспечения качества поверхностной и подземной гидросферы, рассматриваемым в рамках Федерального проекта «Чистая вода». Результаты исследований молодых ученых представлены в секции «Молодые в науке». География участников конференции обширна: большая часть регионов России, Армения, Белоруссия, Казахстан, Украина.

Материалы конференции полезны для специалистов, работающих в области экологии, экологической геологии, экологической медицины, техногенной минералогии и т.п.

УДК 553+622]:504.7(47+57)
М 536

© Авторский коллектив, 2011

© ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», 2011

© Е.М.Репина, макет, обложка, 2011

ISBN 978-5-59981-597-3 © ООО «КОМПИР» Центр документации, 2011

Содержание

Секция I

Трансформация экологических функций литосферы

<i>Алексеев В.А., Алексеева Н.Г., Даниялов М.Г., Матвеев Г.Г., Левкович Р.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ВОДОРОДА, СЕРОВОДОРОДА И АЭРОЗОЛЕЙ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ДАГЕСТАНА	18
<i>Барбошкина Т.А.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛИТОСФЕРЫ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ)	19
<i>Валяльчиков А. А., Косинова И.И.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	22
<i>Григорьева И.Ю., Белова Е.А., Яицкий И.И.</i> ПОВЕДЕНИЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ГРУНТОВЫХ СИСТЕМАХ	26
<i>Григорьева И.Ю., Саркисов Г.А.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ДЕГРАДАЦИЮ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ	29
<i>Жигалин А.Д.</i> НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ	32
<i>Крутских Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ЭКОЛОГО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА)	36
<i>Крутских Н.В., Кричевцова М.В.</i> АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г.ПЕТРОЗАВОДСКА	38
<i>Ларин С.И., Ларина Н.С., Гусельников В.Л.</i> АЛЛОХТОННАЯ ГЕОДИНАМИКА ОЗЕРНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ЮГО- ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	40
<i>Савко А.Д., Дмитриев Д.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И НАРАЩИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦЧЭР В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	43
<i>Смирнова А.Я., Позднякова Н.И., Балабанов А.А.</i> РЕСУРСНАЯ ФУНКЦИЯ ЗОНЫ ИНТЕНСИВНОГО ВОДООБМЕНА ГИДРОЛИТОСФЕРЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ	47
<i>Трегуб Т. Ф.</i> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЫЛЬЦЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И Г. ВОРОНЕЖА)	50
<i>Трофимов В.Т.</i> ДОСТИЖЕНИЯ, ЗАДАЧИ, ДИСКУССИОННЫЕ ПОЗИЦИИ И СЛОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ КАК НАУКИ	52

<i>Трофимов В.Т., Харьковина М.А.</i> ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ КАК ПРОДУКТ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ	55
<i>Устинова В.Н., Устинов В.Г.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО СЕГМЕНТА ЗЕМЛИ	57
<i>А.В.Шитов, М.С.Достовалова</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛИТОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОГО АЛТАЯ)	61

Секция 2

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

<i>Анциферова Г.А.</i> К ВОПРОСУ ОБ АЛЬГОЛИЗАЦИИ ВОДОЕМОВ КАК СПОСОБЕ УПРАВЛЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ	65
<i>Атапина А.В., Смольянинов В.М.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	68
<i>Белугина А.А., Бердникова Е.А., Мажайская Е.А.</i> СОСТОЯНИЕ И КОНТРОЛЬ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	69
<i>Богданов Н.И., Кульнев В. В., Лухтанов В. Т.</i> МЕТОД КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА»	72
<i>Бочаров В.Л., Бердников А.А.</i> ПРОБЛЕМА ЧИСТОЙ ВОДЫ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ВОРОНА (ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	75
<i>Бочаров В.Л., Строгонова Л.Н.</i> ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В РЕКАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА Г. ВОРОНЕЖ В 2010 ГОДУ	78
<i>Глотов В.Е., Глотова Л.П.</i> ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕСНЫХ ВОД МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)	80
<i>Кармазин Ю.И.</i> ГРАДОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИАКВАТОРИАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В СИСТЕМНОМ ПОДХОДЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	83
<i>Карякин А.Ф.</i> ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ Г.ВОРОНЕЖА	87
<i>Косинова И.И., Силина А.Е.</i> О ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ НА РЕКАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ	89

<i>Кумани М.В., Соловьева Ю.А.</i> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО И БИОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РЕКАХ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ ТЕХНОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ КМА	93
<i>Прожорина Т.И., Сиваченко В.В., Беляева М.В.</i> О КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В Г.ВОРОНЕЖЕ	96
<i>Прожорина Т.И., Сиваченко В.В., Чадова Л.О.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТОКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Г. ВОРОНЕЖА НА КАЧЕСТВО ПРИРОДНЫХ ВОД	100
<i>Сейдалиев Г.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАИЛЕНИЯ ДНА ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	102
<i>Смольянинов В.М., Щербинина С.В.</i> ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ С ИСКУССТВЕННЫМ ПОПОЛНЕНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ	103
<i>Стёпкин Ю.И., Борисов Н.А., Денисенко В.И.</i> САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	106
<i>Фертикова Т.Е., Золотухина Е.В., Кравченко Т.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	109

Секция 3

Экологические последствия практической-хозяйственной деятельности в геосферах

<i>Абрамова Т.Т.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ ГРУНТА	112
<i>Абрамова Т.Т., Баранов В.С., Баранов В.В., Валиева К.Э., Щуцкая Г.К.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ «БЕЛОГО КАМНЯ» АРХИТЕКТУРНОГО ПАМЯТНИКА Г. МОСКВЫ	115
<i>Базарский О.В.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	118
<i>Барковская Д.В., Звягинцева А.В.</i> АНАЛИЗ ПРИЧИН И ЧАСТОТЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ И ПУТИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	119
<i>Бартенев В.К., Жабин А.В.</i> ВАРИАНТ СОЗДАНИЯ СОРБЦИОННЫХ ЛОВУШЕК НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО)	122
<i>Богословский П.С., Жердев В.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ ДОН	124

<i>Величко Л.Г., Фисенко Н.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	127
<i>Горбунова И.С., Мячина О.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОРОНЕЖА	129
<i>Гуман О.М., Антонова И.А, Макаров А.Б, Мусина О.М.</i> УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ КАРЬЕРОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	130
<i>Гусев А.И., Гусева О.И., Бочаров В.Л.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО АЛТАЯ	133
<i>Дмитриева В.А., Малеева Е.И., Маскайкина С.В.</i> МАЛОВОДЬЯ КАК ФАКТОР НАРУШЕНИЯ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОЗДАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ	136
<i>Ефименко С.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ ДОБЫЧИ РУД НА РУДНИКАХ ТОО «КОРПОРАЦИЯ КАЗАХМЫС»	139
<i>Заридзе М.Г.</i> МЕТОДЫ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	144
<i>Иванова Е.Ю.</i> МОНИТОРИНГ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИДОРОЖНЫХ УРБАНОЗЕМАХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА И ВЫЯВЛЕНИЕ ИХ ТОКСИЧНОСТИ	147
<i>Карелин Б.В., Кустова Н.Р., Хребтова М.А.</i> СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ	150
<i>Касимов Н.С., Власов Д.В.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОФИЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПОЛВЕКА	153
<i>Касимов Н.С., Власов Д.В.</i> ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОГЕНЕЗА НА УРОВНЕ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ	156
<i>Колотов Б.А., Вдовина О.К., Спиридонова В.В., Полякова Ю.А.</i> ПОДВИЖНЫЕ ФОРМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	159
<i>Косинова И.И., Курьшев А.А.</i> ГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	161
<i>Кроик А. А.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ	164
<i>Кустова Н.Р., Косинова И.И.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА И МЕТОДИКА ЕГО БАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ	167

<i>Кутлиахметов А.Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗОЛОТОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	169
<i>Ларионова Н.А.</i> ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВЫЩЕЛАЧИВАЕМОГО ХРОМА ИЗ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ	171
<i>Лебединская А.А., Зинюков Ю.М., Паневин А.Н.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ «ДОН-ГРАНИТ» В ПАВЛОВСКОМ РАЙОНЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	174
<i>Лукьянсков А.С.; Азаров А.В.</i> О РОЛЕ АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ	176
<i>Медведева С.Г.</i> СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ПАУ В СИСТЕМЕ «РАСТЕНИЕ-ПОЧВА-ПОДСТИЛАЮЩИЙ ГРУНТ» НА НОВО-ПЯТОВСКОМ КАРЬЕРЕ ИЗВЕСТНЯКОВ (КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)	179
<i>Мелентьев Г.Б., Делицын Л.М.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБО ЦЕННЫХ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ОБОГАЩЕНИЯ ЗОЛЬНЫХ ОТХОДОВ УГЛЕСЖИГАНИЯ	181
<i>Михеева М.А., Матыцин А.В., Каменов А.И.</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ПРИДороЖНОЙ ПОЛОСЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ Г. ВОРОНЕЖА	185
<i>Новикова М.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ЗАПОВЕДНОГО ОСВОЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ (ТРАНСГРАНИЧНЫЙ АСПЕКТ)	188
<i>Плаксицкая И.П.</i> МЕТОДИКА ТИПИЗАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАЛОТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ ПО УРОВНЮ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	190
<i>Плаксицкая И.П.</i> СИСТЕМА МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИГОНОВ ТБО И ПМО Г. ЛИПЕЦКА	194
<i>Рохас Риоха И.Е.</i> ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НЕКОТОРЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ СЕРЫ	197
<i>Рябова Л.Н.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ ВОД В АГРОТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	200
<i>Ряполов А.Д.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	203
<i>Саурин А.Н., Корпач А.Н., Скоробогатый В.А.</i> ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ НА ПОДТОПЛЕНИЕ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ	204

<i>Сафронич И.Н., Колесникова С.И., Пивоваров С.П.</i> ВЗРЫВЫ НА ПОЛИГОНЕ «ПОГОНОВО», КАК ИСТОЧНИК МОЩНОЙ ИНФРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ	207
<i>Семенюк Н.П., Коваль В.Б., Криворучкина Е.В., Швайко В.Г., Николаенко В.И.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА КРИВОРОЖЬЯ ДЛЯ ГЕОСФЕР РЕГИОНА	210
<i>Столова О.Г.</i> РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ РЕГИОНОВ РОССИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА	213
<i>Томин М.Н.</i> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ОСАДКОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ЗФС Г. ЕКАТЕРИНБУРГА)	215
<i>Фомин С.И., Маринин М.А., Богданова Д.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ТЕРРИТОРИЯХ УГЛЕДОБЫЧИ	218
<i>Чаженгина С. Ю., Кикеева А. В.</i> ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ТЕХНОГЕННЫХ РАЗРАБОТОК ШУНГИТОВЫХ ПОРОД НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВ	220
<i>Шевырев С.Л., Анциферова Г.А.</i> СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОЛИНЫ РЕКИ ВОРОНЫ, ЕЕ ПРОТОЧНО- РУСЛОВЫЕ ОЗЕРА И КАЧЕСТВО ВОД (БАССЕЙН СРЕДНЕГО ДОНА)	222
<i>Шешеня Н. Л.</i> ПРОЕКТ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА	225
<i>Шешеня Н. Л., Аствацатурова К. А.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ Г. КАЛУГИ И ОБЛАСТИ	228
<i>Яковлев Д.В.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОПОРТАЛА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	231
<i>Яковлев Д.В., Звягинцева А.В.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	234

Секция 4

Инженерные изыскания в строительстве

<i>Богданов М.И.</i> ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	237
<i>Бударин А. А.</i> ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ	241

<i>Ильяхи В.В.</i> О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОРГАНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В РФ	243
<i>Козлова И.А., Луковской М.Ю.</i> ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАММЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РАДОНООПАСНОСТИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА	246
<i>И.И. Косинова, В.А.Бударина</i> ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	248
<i>Курилович А.Э., Корабельников Н.А., Паневин А.Н., Лебединская А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ УЧАСТКОВ ОРОШЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	252
<i>О.В.Романченко, Ю.В. Покидьшева</i> МЕСТО ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА	254
<i>Саурин А.Н., Корпач А.Н., Скоробогатый В.А.</i> ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ НА ПОДТОПЛЕНИЕ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ	257
<i>Смольянинов В.М., Щербинина С.В.</i> ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ С ИСКУССТВЕННЫМ ПОПОЛНЕНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ	260
<i>Трегуб А.И., Надежка Л. И., Ежова И.Т., Ефременко М. А.</i> СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА, ЕЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	263
<i>Трофимов В.Т.</i> ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ И ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ – ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	265
<i>В.Т.Трофимов</i> КАКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ДОЛЖНА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИДЕОЛОГИИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ – АНТРОПОЦЕНТРИЗМ ИЛИ БИОЦЕНТРИЗМ?	267
<i>Фонова С.И.</i> ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ	271

Секция 5 Техногенная минералогия

<i>Абдуллаев З.Б., Гусейнова С.Ф., Мурадханова Г.А.</i> АНТИГОРИТ-ПЕРЛИТОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ СИНТЕЗА ЦЕОЛИТОВ ТИПА ФОЖАЗИТА	274
<i>Ковалев С.Г., Бардынов Р.А.</i> КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ КУМЕРТАУСКОЙ ТЭЦ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)	275

<i>Самонов А.Е.</i> МИНЕРАЛЬНЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ РЗМ В ФОСФОГИПСОВЫХ ОТХОДАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХИБИНСКОГО АПАТИТА	277
<i>М. А. Яроцук, А. В. Вайло</i> ТЕХНОГЕННАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ТОРИЯ И РЕДКИХ ЗЕМЕЛЬ В ОТХОДАХ УРАНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	280
<i>Яценко И.Г.</i> ТОКСООПАСНЫЕ МЕТАЛЛОНОСНЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ НЕФТИ РОССИИ	281

*Секция 6
Экология человека*

<i>Азаров В.Н., Маринин Н.А., Бурба И.В.</i> ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ PM_{10} И $PM_{2,5}$ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА РАССЕЧЕНИЯ	285
<i>Андреева О.М.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ	287
<i>Головина Е.И.</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ИНТЕГРАТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ	290
<i>Денисенко В.И., Клепиков О.В., Куролап С.А.</i> ТЕХНОГЕННО-ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ФАКТОРЫ РИСКА В ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ	292
<i>Кузнецова Н.С., Лукьянсков А.С., Чижов Н.И., Соколькова А.С., Мартынова О.А.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПНЕВМОУБОРКИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТРАСЛИ	294
<i>Куролап С.А., Мамчик Н.П., Клепиков О.В.</i> КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЗОНИРОВАНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УРОВНЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА	295
<i>Галина А.М.</i> К ВОПРОСУ О КУЛЬТУРЕ МЫШЛЕНИЯ В СВЕТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭТИКИ (ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ)	298
<i>Лукьянсков А.С., Азаров А.В.</i> О РОЛИ АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ	302
<i>Лысенко О.Б., Скульский Н.А., Соботович Э.В.</i> РОЛЬ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	304
<i>Магидов С.Х.</i> ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ	307
<i>Резников К.М.</i> О КОНСТАНТЕ ЖИДКИХ СРЕД ОРГАНИЗМА И КРИТЕРИЯХ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	310

Сиротин В.И.

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В СВЕТЕ
НЕЛИНЕЙНОЙ ГЕОДИНАМИКИ** _____ 313

Чубирко М.И., Пичужкина Н.М., Шукелайть А.Б., Масайлова Л.А., Подрезова И.С.

**О СОСТОЯНИИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ
ОБЛАСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ
ВОДОЙ** _____ 316

Секция 7 Экологическая медицина

Белан Л.Н.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ _____ 318

Бурцева А.С.

**ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ
ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫЕ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ** _____ 321

Вольфсон И.Ф.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ _____ 323

Воронцова З.А., Пороскурякова Е.Е., Набродов Г.М., Степанов Д.С., Власов П.Е., Демьянов А.В.
ПОЛИТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ ОБЕДНЕННОГО УРАНА _____ 326

Воронцова З.А., Попов С.С., Свиридова О.А., Горожанин А.В.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАТТЕРНАХ _____ 328

Золотарева С.Н., Черкасова Ю.Б., Дедов В.И., Логачева В.В., Данилова М.М.

**ИЗМЕНЕННАЯ ГАЗОВАЯ СРЕДА В МОДИФИКАЦИИ ЭФФЕКТОВ
РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ** _____ 331

Кустова Н.Р., Карелин Б.В.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
ОТХОДОВ** _____ 334

Попов В.И., Бобрешова О.В.

СОЛЕЗАМЕНИТЕЛИ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА _____ 337

Попов В.И., Натарова А.А.

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ** _____ 339

*Попова В.П., Трутнев Б.Д., Буравлева И.В., Калашишникова А.П., Новосельцева Т.Д., Гаврилов С.Н.,
Деева Ю.А., Старцева С.В., Нареева Н.Ю., Журихина И.И.*

**ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ
ИНФЕКЦИЯХ У НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОГО РЕГИОНА** _____ 340

Сапронова Я.Н., Бурцева А.С.

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ДИНАМИКУ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ** _____ 342

Стариков А.О., Бурцева А.С.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
НА РАБОТУ СЕРДЦА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ** _____ 343

Шаева Т.В., Дмитриев Е.В.

СВЯЗЬ ЭКОСИСТЕМ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ _____ 344

Секция 8

Экономико-правовые аспекты и эколого-геологический менеджмент

Бочаров С.В.

ОСНОВЫ ПРАВОВОЙ РЕГЛАМЕНТАЦИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ _____ 347

Бударина В. А.

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ГРАЖДАН В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ _____ 348

Секция 9

Инновационные технологии в инженерных изысканиях и экологии

Азаров В.Н., Сергина Н.М., Тюри А.С.

НОВАЯ СИСТЕМА ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ С ВИХРЕВЫМИ АППАРАТАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ _____ 351

Акимов Л.М.

КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАСУШЛИВОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ _____ 353

Акимов Л.М., Нефедова Е.Г.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОРОНЕЖА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД _____ 357

Данилов Б.Б., Смоляницкий Б.Н.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РАЗРУШЕННОЙ ПОРОДНОЙ МАССЫ ПО ВРАЩАЮЩЕМУСЯ ТРУБОПРОВОДУ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ СКВАЖИН _____ 359

Золотарев Г.М.

О НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ _____ 363

Кармазин Ю.И., Фирсова Н.В., Чураков И.Л.

МОБИЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ ПЛАВУЧИЕ МОДУЛИ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ АКВАТОРИАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ _____ 366

Ключевская А.А., Вещева С.В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ВОДНОЙ СРЕДЫ ПУТЕМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ _____ 369

Колтун П.А., Язвенко В.О., Кващук С.В.

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ _____ 370

Кульнев В.В., Лухтанов В.Т.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВОДОЕМОВ МЕТОДОМ КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА _____ 373

Лобанов Г.В., Полякова А.В., Тришкин Б.В., Кузнецов Д.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПОДПОВЕРХНОСТНОЙ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ПОЙМЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА)	376
---	-----

Недре Ю.А., Калюжина Е.А.

ПРИМЕНЕНИЕ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ПРИ НОРМИРОВАНИИ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА (PM 2,5 И PM 10)	378
---	-----

Силкин К.Ю.

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СИНЕ-ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ВОРОНЕЖСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНИХ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ	380
---	-----

Секция 10

Экологическое образование в школе и ВУЗе

Антипов С.А., Шинкарева Т.Э.

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	383
---	-----

Куриленко В.В.

ЭКОГЕОЛОГИЯ В СТРУКТУРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ	386
--	-----

Мосолов О.Н., Косинова И.И., Котюх В.А., Репина Е.М.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ РОССИИ	389
---	-----

Павленко Е.В., Неумеечева С.Н.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА	392
--	-----

Саратова А.М.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ	393
--	-----

Фертикова Т.Е., Фаустов А.С.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ВУЗОВ	394
--	-----

Секция 11

Молодые в науке

Авдюшина А.Е., Звягинцева А.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	398
---	-----

Анненков С.А.

ЭКСКУРСИИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ	400
---	-----

Артемьев А.С., Н.А.Саиян Н.А., Звягинцева А.В.

ВЛИЯНИЕ АЭРОСИНОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ И САМООЧИЩЕНИЕ АТМОСФЕРЫ	402
--	-----

<i>Ахтямова Г.Г.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ РЕК ПОДОЛЬСКОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ Р. ПАХРА)	405
<i>Баикатова С.А.</i> ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВБЛИЗИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЭТАНОЛ СПИРТ»	408
<i>Белозеров Д.А., Косинова И.И.</i> СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОАО «МИНУДОБРЕНИЯ»	410
<i>А.А.Бердников</i> ХАРАКТЕР И МАСШТАБЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СЕВЕРНОГО УЗЛА ТАМБОВСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА	413
<i>Бобров Д.В.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НАСЫПЯМИ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ, НА ТЕРРИТОРИИ Г.ЕКАТЕРИНБУРГА	416
<i>Борисов Н.А., Ендальцева И.А.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКА УРОВНЯ ЕЁ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	418
<i>Бурцева А.С., Максименкова М.А.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ АДРЕНАЛИНОВЫХ И ХЛОРИДКАЛЬЦИЕВЫХ АРИТМИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ	421
<i>Буслаева О.В.</i> О СИСТЕМАТИКЕ СОБСТВЕННЫХ КАТЕГОРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОХИМИИ	423
<i>Васюков М.М.</i> ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РАСПОЛОЖЕННЫХ В ГРАНИЦАХ МОСКВЫ	426
<i>Величко Л.Г., Фисенко Н.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	428
<i>Воротников Д.А.</i> УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РАЗРУШЕННОЙ ПОРОДНОЙ МАССЫ ПО ВРАЩАЮЩЕМУСЯ ШЛАМОПРОВОДУ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН	430
<i>Галкина В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РОДНИКОВ ГОРОДА ПЕРМИ	433
<i>Горбунова И.С., Мячина О.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОРОНЕЖА	435
<i>Грих В.В., Паршикова О.И.</i> ЗДОРОВАЯ СРЕДА – ЗДОРОВЫЙ ЧЕЛОВЕК	436
<i>Добрынина И.В.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	437

<i>Добрынина И.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ МИКРОКЛИМАТА ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОРОНЕЖА)	440
<i>Долгалёв А.В., Швецова С.В.</i> СХЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЫЛЕВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ	443
<i>Железнов К.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ГРУНТОВ В РАЙОНЕ Н.П. КРИУЛИНО	445
<i>Зуева М.В.</i> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АННИНСКОГО РАЙОНА, ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	448
<i>Ильичева Д.Д.</i> ОШИБКИ ПОЛЕВОГО ОПРОБОВАНИЯ	451
<i>Ильяхи Д.В.</i> ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА БАССЕЙНА Р.ВОРОНЕЖ	453
<i>Карповец Н.М., Сапронова Я.Н., Шолохова Ю.В.</i> МЕТОДЫ АКТИВНОЙ ПРОПАГАНДЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	458
<i>Клепов П.Л.</i> МИФЫ О МИГРАЦИИ ЖЕЛЕЗА	459
<i>Клёцкина О.В.</i> МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В РАССМОТРЕНИИ ЗАКОНОПРОЕКТА № 584399-5	460
<i>Козинцев С.Н.</i> БИОИНДИКАЦИОННАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДА – ТОПОЛЬ ПИРАМИДАЛЬНЫЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ С РАЗНЫХ СТОРОН СВЕТА	462
<i>Колесниченко А.А.</i> ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ СТРУКТУР ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРИУРАЛЬЕ) ПО МЕЗОСТРУКТУРНЫМ ДАННЫМ	465
<i>Колесниченко П.Д., Желудев А.А., Соколов Д.Ю.</i> ПРЕДПОСЫЛКИ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕРОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ С ИЗМЕНЕННЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ	468
<i>Кох М.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ УРАНА В ПОЧВАХ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНЫХ ВЫТЯЖЕК	469
<i>Кузнецова К.О.</i> МЕТОДИКА МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ	473
<i>Курьшев А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЯ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЭКОЛОГО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ	475

<i>Кустова Н.Р., Карелин Б.В.</i> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ	477
<i>Кутилина О.В.</i> ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ АТМОСФЕРЫ РАДОНОМ В ПРЕДЕЛАХ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛУФАБРИКАТОВ	480
<i>Мазур В.В.</i> ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТАХ ЭКОСИСТЕМЫ Р. ЧОВЬЮ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ЧЕРТЕ Г. СЫКТЫВКАРА	482
<i>Митрофанова М.А.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРАССЫ СИСТЕМЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ БОВАНЕНКОВО-УХТА (ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ БАЙДАРАЦКУЮ ГУБУ КАРСКОГО МОРЯ)	485
<i>Низамутдинова Н.Р.</i> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	488
<i>Панова Л.В., Бритиков А.М.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	490
<i>Пастушенко Л.Ю., Заридзе М.Г.</i> ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ СИТОВСКОГО КАРЬЕРА СОКОЛЬСКО-СИТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ	493
<i>Пастушенко Л.Ю.</i> О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	496
<i>Т. Е.Пахомова</i> ОЦЕНКА РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА ТБО «ЦЕНТРОЛИТ»	499
<i>Т. Е.Пахомова</i> ПРИНЦИПЫ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛИГОНОВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ И МАЛОТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ЛИПЕЦКА	499
<i>Петрова М.Ю.</i> ВОДНЫЙ КОДЕКС РФ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ	501
<i>Повалюхина Т.В.</i> РОЛЬ КРИТЕРИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	504
<i>Пруцакова А.С., Минченко И.П., Кучерявая Е.А.</i> РАЗРАБОТКА ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ КОМБИНАТОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	506
<i>Репина Е.М.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕРУДНОГО СЫРЬЯ	507

<i>Решетник М.М.</i> ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИМ НАСЛЕДИЕМ	509
<i>Романова А.В.</i> ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОХОТСКОГО МОРЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКОЙ РИТМИКИ	512
<i>Сапронова Я.Н., Кузнецова Н.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И КОСМОНАВТИКА	514
<i>Соколова Т.И.</i> СТРУКТУРА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	515
<i>Старцев Ю.А., Кораблина Ю.В.</i> О ДИСПЕРСНОМ СОСТАВЕ ПЫЛИ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	518
<i>Филатов Д.Г.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ БОГУЧАРСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	520
<i>Хованская М.А., Хованский Н.А.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ АЛАКИТ-МОРКОКИНСКОГО ОБЪЕКТА ПОИСКОВЫХ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ	523
<i>Хохлачева Ю.А.</i> ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ФАКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ У ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА ТАГЕТЕС)	525
<i>Шевченко Ю.Н., Тринеев Е.А., Звягинцева А.В.</i> АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ БОБРОВСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	527
<i>Шинкарева Г.Л., Лычагин М.Ю., Власов Д.В.</i> ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ОЛИМПИАДЫ – 2014 НА ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ МЗЫМТА	530
<i>Яковлев В.Н.</i> ПРИНЦИП ЕДИНСТВА ОРГАНИЗМА И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ЕГО МЕТАМОРФОЗА	533
<i>Якушев А.Б.</i> ЗНАЧЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ОЧИЩЕНИИ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г.ВОРОНЕЖА	535
<i>Яруллина И.Н.</i> МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ БЕРЕГОВ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	538

Секция 1

Трансформация экологических функций литосферы



ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ВОДОРОДА, СЕРОВОДОРОДА И АЭРОЗОЛЕЙ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ДАГЕСТАНА

*В.А.Алексеев**, *Н.Г.Алексеева**, *М.Г.Даниялов***, *Г.Г.Матвеев****, *Р.А.Левкович***

**Троицкий институт Инновационных и Термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ);*

*** Дагестанский филиал Геофизической Службы РАН, г. Махачкала, Россия;*

**** Институт оптики атмосферы СО РАН, г. Томск, Россия*

Сейсмические процессы вызывают деформации земной коры и изменения флюидных потоков. Задача краткосрочного прогноза землетрясений может быть решена при регулярных наблюдениях за режимом дегазации Земли и поступлениями различных газов и аэрозолей из глубин в атмосферу. Изменения концентраций аэрозолей в атмосфере вызывают вариации электромагнитных полей, хотя ранее это связывалось только с радоном. Для надежного краткосрочного прогноза землетрясений необходимо следить за аномалиями геоэлектрического поля и изменением потока аэрозолей и газовых потоков. При длительных наблюдениях выявляются признаки, которые можно быть использованы в качестве предвестника землетрясений.

Исследования потоков водорода в сейсмических районах ведутся достаточно длительное время, но связь его концентраций с деформациями земной коры и землетрясениями неоднозначна. Это вызвано тем, что водород, в отличие от радона может вступать в химическую реакцию с различными элементами, присутствующими в зоне контакта, например с серой, образуя подвижный сероводород.

С целью выявления корреляционных связей между различными параметрами геосистемы были проведены на разломах Кавказа измерения потоков аэрозолей, водорода, сероводорода, метана и радона. Одновременно измерялись электрические характеристики: напряженность электрического поля и проводимость атмосферы, низкочастотное электромагнитное излучение вдоль и поперек разломов. Работы проводились на разломах с грязевыми вулканами Таманского полуострова и в Дагестане в 1999-2001 гг.

В работе делается сравнение аэрозольных и флюидных потоков, способных служить предвестниками землетрясений. Впервые испытан газовый анализатор для измерений на фоновом уровне концентраций сероводорода. В Дагестане на сейсмостанции Дубки одновременно изучали динамику концентраций аэрозолей, водорода и сероводорода. Ряды систематических наблюдений сравнивались с целью выявления синхронности аэрозольных и флюидных процессов и разработки подходов к прогнозу землетрясений и напряженного состояния недр.

В результате исследований было установлено:

1. С помощью лидара на грязевом вулкане Таманского полуострова было найдено место максимального выхода тектонических аэрозолей.

2. Максимумы распределения потоков водорода не всегда совпадали с максимумом потоков аэрозолей.

3. Перед землетрясением синхронно возрастали потоки аэрозолей и водорода.

4. Перед землетрясением наиболее чувствительным предвестником являются аэрозоли, а не радон. Коэффициент аэрозольного рассеяния перед землетрясением увеличивался в 1,3 – 1,5 раза, а сразу после начала землетрясения начинал спадать.

5. Перед землетрясением поток водорода увеличивался, а поток сероводорода уменьшался.

6. Напряженность электрического поля за несколько часов до землетрясения начинала возрастать по абсолютному значению, а непосредственно перед толчком уменьшалась до фоновых значений.

Литература.

1. Алексеев В.А., Алексеева Н.Г. К вопросу о поступлении тяжелых металлов при дегазации Земли./Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды. Труды 2 Всесоюзного совещания. Л., Гидромет.1985,с.173-179
2. Алексеев В.А., Алексеева Н.Г., Муравьев Я.Д. и др. Аэрозольный предвестник извержения Авачинского вулкана в январе 1991 г.// ДАН, 1995, т.345, ном.5, стр.667-670.
3. Alekseev V.A., Alekseeva N.G. Investigation of metal transfer in the biosphere during gaseous emission in zones of tectonic activity using methods of nuclear physics.// Nucl.Geophys. Vol.6 No 1,p.99-110, 1992
4. Alekseev V. A., Alekseeva N. G., Jschankuliev J. On relation between fluxes of metals in waters and radon in Turkmenistan region of seismic activity. Radiation Measurements, Vol. 25, No1—4, pp. 637—639, 1995.
5. В. А. Алексеев, Н.Г. Алексеева Связь аэрозольных предвестников землетрясений и извержений вулканов с деформациями земной коры. Дегазация земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Матер. конф., Москва "ГЕОС", 2002., стр. 79—81.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛИТОСФЕРЫ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ)

Т.А.Барабошкина
baraboshkina@mail.ru

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

В техногенно-нагруженных территориях одним из лимитирующих факторов, предопределяющих качество ресурса геологического пространства для проживания человека и существования биоты, является обеспеченность приповерхностной части литосферы ресурсами подземных вод пригодных для питьевого и хозяйственного водоснабжения.

В экономике и социальной сфере только в 2008 г по Российской Федерации было использовано подземных вод в количестве 22261 тыс. м³/сут, или 93% от общего объема добытой воды. Картина распределения модуля добычи и извлечения подземных вод имеет значительные вариации по территории России и в целом пропорциональна плотности населения и уровню экономической освоенности территории. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды в России в конце первого десятилетия двадцать первого века применяются в различном объеме по федеральным округам и в среднем исходя из стандартного расчета на одного жителя (л/сут·чел) достигают максимума в Центральном ФО (157) и Южном ФО (107). И имеют тенденцию к постепенному снижению от Уральского ФО (96) к Северо-Западному ФО (42). Промежуточные величины данного показателя имеют Сибирский ФО (95); Приволжский ФО (91); Дальневосточный ФО (83) [2].

Трансформация геодинамической экологической функции литосферы в районах интенсивной эксплуатации подземных вод, выражается в образовании региональных депрессионных воронок (РДВ). Для анализа пространственной картины их распространения дадим их краткую характеристику на базе систематизации данных Государственного мониторинга состояния недр (ГМСН). Ежегодная полная публикация данных ГМСН, отражающая состояние недр на федеральном уровне, осуществляется коллективом ФГУП «Гидроспецгеология» [1; 2].

(1) *Ленинградская* и (2) *Сланцевско-Кингисеппская* трансграничные РДВ выделяются в пределах Ленинградского артезианского бассейна. Ленинградская трансграничная РДВ сформировалась в вендском водоносном комплексе в северо-западной части Ленинградского артезианского бассейна. Она занимает западную часть Ленинградской области (включая г. Санкт-Петербург) и северную часть Псковской области, а далее распространяется на северо-восточную часть Эстонии. Площадь воронки в пределах России составляет около 20 тыс. км²; (3) *Сланцевско-Кингисеппская* трансграничная РДВ образовалась в нижнекембрийском водоносном комплексе в западной части Ленинградского артезианского бассейна. Депрессия занимает территорию Сланцевского и Кингисеппского районов Ленинградской области, а также затрагивает северо-восток Эстонии. Ее площадь в пределах России порядка 6 тыс. км², а максимальное понижение уровня от первоначального за весь период эксплуатации достигло 75 м; (4) *Московская РДВ* сформировалась в водоносных горизонтах и комплексах каменноугольных отложений в центральной части Московского артезианского бассейна. Депрессия охватывает практически всю территорию Московской (кроме периферийных западных и восточных районов), западную часть Владимирской, северную оконечность Калужской и юго-восток Тверской областей. Максимальное понижение уровня (до 100 м) зафиксировано в алексинско-протвинском водоносном горизонте (Красногорский и Балашихинский район Московской области); (5) *Брянско-Орловская РДВ* диагностирована в верхнедевонском водоносном комплексе в западной и северо-западной частях МАБ. Общая площадь депрессии составляет 22 тыс. км² и она затрагивает центральную, западную часть Орловской, а также восточную и северо-восточную часть Брянской области и юго-западную часть Калужской области. Максимальное понижение уровня составило за период наблюдений около 83 м; (6) *Белгородская* трансграничная депрессионная воронка сформировалась в альб-сеноманском водоносном горизонте в юго-западной части Днепровско-Донецкого артезианского бассейна. Депрессия занимает юго-западную часть Белгородской области и сочленяется с аналогичной структурой на территории Украины (Харьковская обл.). Общая площадь депрессии в пределах Российской Федерации составляет 7,5 тыс. км². В 2008 г. Максимальное снижение уровня в альб-сеноманском водоносном горизонте в пределах депрессии составляло около 100 м. В центральной части *Днепровско-Донецкого* и юго-западной части *Московского артезианских бассейнов* многолетнее и интенсивное извлечение подземных вод на месторождениях КМА инициировали обширные РДВ в девонско-юрском и архей-протерозойском водоносных комплексах. Они располагаются практически на всей территории Курской области (кроме периферийных западных и восточных районов), в центральной и северной частях Белгородской и на западе Орловской областей [1, 2, 4]. Максимальное снижение уровней подземных вод относительно их первоначального положения достигало соответственно 82 и 550 м в девонско-юрском и архей-протерозойском водоносных комплексах; (7) *Кропоткинско-Краснодарская РДВ*, образовалась в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах в центральной и северо-западной частях Азово-Кубанского артезианского бассейна. Депрессия занимает центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея и составляет 15,6 тыс. км². Максимальное понижение уровней составило порядка 60 м (Краснодарское МПВ); (8) *Северо-Дагестанская РДВ*, сформировалась в неогеновом водоносном комплексе в северо-восточной части Восточно-Предкавказского артезианского бассейна. Депрессионная воронка располагается на территории Ногайского, Тарумовского и Кизлярского административных районов Республики Дагестан, северной части Республики Калмыкия и восточной части Ставропольского края. Ее площадь порядка 17 тыс. км², а понижение уровней подземных вод в границах Северо-Дагестанской депрессии около 17 м; (9) *Саранская РДВ* диагностирована в юго-западной части Волго-Сурского артезианского бассейна в среднекаменноугольно-пермском водоносном комплексе. Депрессия приурочена к центральной части Республики Мордовия, северной оконечности Пензенской области. Общая площадь депрессионной

воронки составляет 4 тыс. км². Зафиксированное понижение уровней подземных вод достигло 79 м [1; 2].

Динамика уровня подземных вод под влиянием техногенеза вызывает цепочку *каскадных экологических последствий* в границах различных эколого-геологических систем и в первую очередь снижает качество ресурса геологического пространства для проживания людей и существования живого на различном уровне организации [3]. Отрицательная динамика увлажнения зоны аэрации приводит к смене состава микро- и мезофауны, корневая системы фитоценозов деградирует. Возникает риск активизации экзогенных геологических процессов, что особенно осложняет эколого-геологические условия в районах населенных пунктов и на территориях с высокой степенью экономической освоенности территорий.

Специфика трансформации *геохимической экологической функции литосферы* в зоне интенсивной эксплуатации водоносных горизонтов, обусловлена в значительной мере состоянием подземных вод в районе водозаборных сооружений. Значимыми факторами являются: тип водозабора, граничные условия водоносного горизонта, характер естественного движения вод, фильтрационная неоднородность пород (плановой и слоистой). Для водозаборов, эксплуатирующих напорные водоносные горизонты, особое значение имеет конструкция скважин. Это связано с тем, что при наличии выдержанного верхнего водоупора наиболее уязвимым местом, для миграции в водоносный пласт загрязнения, является затрубное пространство водозаборных скважин. В случае некачественной цементации обсадных труб возникают искусственные гидрогеологические окна, по которым загрязненные грунтовые воды могут беспрепятственно попадать в эксплуатируемый водоносный горизонт. Кроме того, нерациональная эксплуатация *месторождений подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения* усиливает гидродинамическое и гидрогеохимическое взаимодействия водоносных горизонтов, и в процесс водоснабжения вытягиваются менее кондиционные воды смежных водоносных горизонтов. Принимая во внимание широкое распространение на территории России гидрогеохимических провинций с природным несоответствием качества природных вод санитарно-гигиеническим нормативам, суммарный эффект от природных и техногенных гидрогеохимических факторов риска – расширение областей распространения экозависимых патологий (мочекаменной болезни, аллергозов, микроэлементозов и др.) у коренного населения.

Трансформация *геофизической экологической функции* литосферы в пределах крупных водозаборов на территории России идет синхронно с геохимической экологической функции литосферы. В 35 субъектах Российской Федерации (Республики Адыгея, Кабардино-Балкарская, Карелия, Мордовия, Саха (Якутия), Хакасия, Удмуртская, Чувашская, Красноярский и Ставропольский края, Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Иркутская, Кемеровская, Костромская, Курская, Ленинградская, Московская, Новгородская, Новосибирская, Оренбургская, Пермская, Псковская, Рязанская, Свердловская, Смоленская, Тверская, Томская, Тульская, Челябинская, Читинская области, г. С.-Петербург) величины суммарной альфа- и бета-активности в пробах питьевой воды превышают уровни для предварительной оценки воды.

Превышения уровней по удельным активностям отдельных природных радионуклидов в питьевой воде отмечены в 13 субъектах Российской Федерации (Белгородская, Ивановская, Костромская, Ленинградская, Магаданская, Московская, Самарская, Свердловская область; Республики Алтай, Кабардино-Балкарская, Удмуртская; г. С.-Петербург). Это является фактором риска развития в указанных районах онкопатологии, т.к. водный фактор оказывает прямое воздействие на организм человека.

Таким образом, в районах интенсивного отбора подземных вод, осуществляемого для обеспечения населения жизненно-важным ресурсом, при современном уровне организации отрасли имеет место трансформация экологических функций литосферы и формируется спектр как экологических, так и социально-экономических проблем, снижается уровень безопасности территорий для проживания.

Только оптимизация всего процесса водопотребления с использованием экогеосистемного подхода на государственном уровне позволит эффективно решать данные проблемы.

Литература.

1. Информационный бюллетень «О состоянии недр на территории РФ в 2004-2008 гг». Выпуск 28-32. М.: ФГУГП «Гидроспецгеология», 2005-2009.
2. Информационный бюллетень «О состоянии недр на территории РФ в 2009». Выпуск 33. М.: ФГУГП «Гидроспецгеология», 2010.
3. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза//Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А. и др.//Под ред. В.Т.Трофимова. М.: Изд-во Ноосфера, 2006.
4. Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА)//Косинова И.И., Барабошкина Т.А., Косинов А.Е. и др. Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2009.

ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОЯРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. А. Валяльщикова, И.И. Косинова

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Экологические проблемы, связанные с функционированием водохранилищ, которые активно создавались во второй половине двадцатого века, поставили ряд новых задач, связанных с высоким уровнем загрязнения поверхностных и подземных вод в районах водохранилищ, их зарастанием, формированием неблагоприятной гидробиологической обстановки. Особую опасность представляет собой проникновение загрязнения в подземные водоносные горизонты, используемые в хозяйственно-питьевых целях [2, 4].

В этой связи актуальной стала задача проведения комплексных экологических исследований водохранилищ, разработка инновационных методов их очистки.

Нами представляются материалы эколого-гидрохимических исследований, проведенных совместно с ООО «Альгобиотехнология» на Белоярском водохранилище.

Белоярское водохранилище находится на Среднем Урале в 60 км восточнее г. Екатеринбург. Водохранилище расположено на малой реке Пышме (в 75 км от истока), впадающей в р. Тура. Протяженность водохранилища 12 км, ширина до 4 км, средние глубины до 4-5 м, по руслу реки – до 20 м. Берега водохранилища сильно изрезаны, покрыты лесами и кустарниками, местами заболочены. В него впадает несколько крупных речек (Черная, Черемшанка и др.). Основным водопотребителем является Белоярская АЭС, расположенная на левобережье в приплотинной части водохранилища.

Как известно, химический состав замкнутых поверхностных водоемов зависит от множества факторов природного и техногенного происхождения, таких как климато-метеорологические условия, геологическое строение территории, наличие сбросов промышленных вод и т.д [1, 3]. Процессы формирования химического состава природных вод чрезвычайно сложны, соответственно для того чтобы объяснить состав того или иного водного объекта необходимо обладать полным спектром информации по природным и техногенным условиям изучаемой территории.

В ходе проводимых исследований ежемесячно в период апрель-октябрь 2010г и апрель-август 2011г. отбирались пробы воды в семи точках наблюдения. Уровень загрязнения водоема оценивался в сравнении с СанПиН для рыбохозяйственных водоемов.

Первичные данные по гидрохимии объекта за 2 года обработаны и представлены в виде гистограмм (рис. 1-5), на которых показана динамика изменения средних значений концентраций определяемых компонентов.

По итогам исследований можно отметить некоторые тенденции в изменении концентрации ряда компонентов (или химических свойств). Анализ полученной информации показывает, что за отчетный период по Белоярскому водохранилищу обнаружены превышения относительно ПДК для рыбохозяйственных водоемов по ряду гидрохимических показателей.

Наиболее значимые превышения характерны для железа, марганца, цинка, меди.

Содержание железа для большинства проб колеблется в узком интервале - от 0,03 до 0,09 мг/дм³ (рис. 3.1), при максимальном значении 0,22 мг/дм³ в майской пробе в точке наблюдения №4. Для марганца диапазон колебаний концентраций значительно шире - от 0,03 мг/дм³ до 0,14 мг/дм³ в апрельской пробе №1, соответственно разброс средних значений концентрации по водоему также велик - от 0,04 мг/дм³ до 0,11 мг/дм³ (рис. 2) соответственно, превышая величины ПДК в 4 -11 раз.

Стабильно высокие концентрации металлов отмечаются в точках наблюдения №1 (апрель) и №6 (май, июнь).

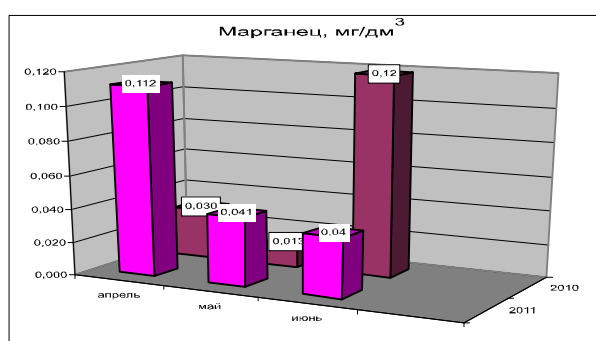
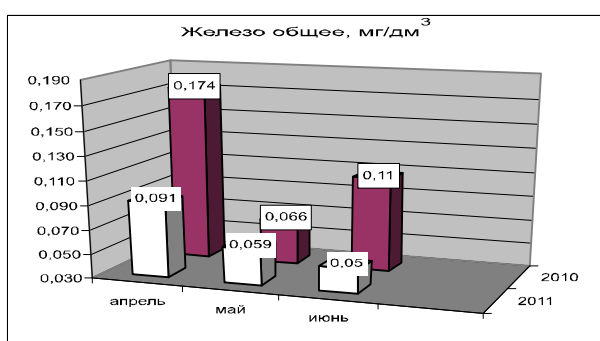


Рисунок 1- Динамика изменения средних значений концентрации железа и марганца за апрель-июнь 2010, 2011 года .

Сравнивая полученные данные с результатами того же периода 2010 года, можно выявить тенденцию уменьшения концентраций железа в 2011 году, в то время как концентрации марганца выросли. Наиболее высокие значения отмечены в апреле – 0,11 мг/дм³, в мае происходит резкое падение до 0,04 мг/дм³.

Концентрации меди варьируют от незначительных следов (проба № 3, №4, май, июнь) до 0,005 мг/дм³ (проба № 2, апрель) при ПДК =0,001 мг/дм³, цинка от следов (проба № 4, 5 апрель) до 0,1 мг/дм³ (проба № 3, апрель) при ПДК=0,01 мг/дм³. При этом средние значения концентраций цинка, колеблются в течение периода наблюдений в широком диапазоне от 0,039 мг/дм³ в апреле до 0,008 мг/дм³ в мае и июне (рис. 2). Средние значения концентрации меди демонстрируют незначительную тенденцию к снижению с апреля (0,004 мг/дм³) по май (0,002 мг/дм³), соответственно превышая предельно-допустимые значения в два-четыре раза.

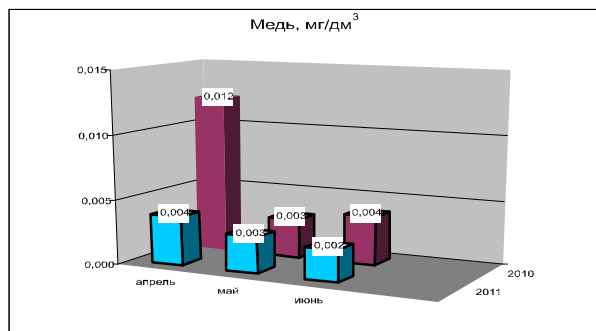
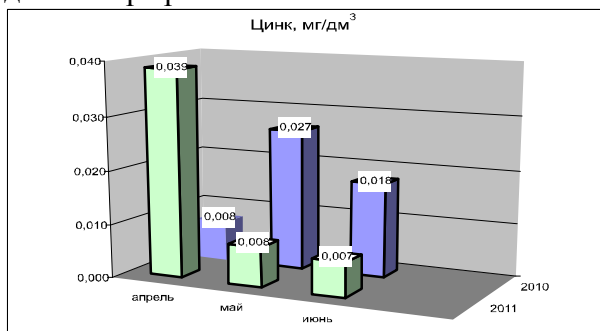


Рисунок 2- Динамика изменения средних значений концентрации меди и цинка за апрель-июнь 2010, 2011 года.

Анализ представленных выше гистограмм позволяет сделать вывод, что концентрации цинка в 2011 году в 2-3 раза ниже по сравнению с 2010, концентрации меди находятся примерно на том же уровне.

Содержание иона-кальция за период наблюдений незначительно менялось в пределах 18-24 мг/дм³. Минимальные значения отмечены в апреле, в среднем – 19,64 мг/дм³, в мае отмечен рост до 23,34 мг/дм³. Концентрации иона-магния падали с апреля по июнь с 27,37 до 21,69 мг/дм³.

Содержание соединений кальция и магния в воде определяет величину общей жесткости. В июне отмечены минимальные значения данного показателя в пробах – 2,81 мг*моль/дм³, средние значения за три месяца составило 3,08 мг*моль/дм³.

С апреля по июнь 2011г значения общей жесткости имели тенденцию к снижению – с 3,28 мг*моль/дм³ до 2,81 мг*моль/дм³ (рис. 3). Такая тенденция изменения значений общей жесткости хорошо согласуется с теоретическими представлениями о равновесии гидрохимических систем, согласно которому в пресных водах с незначительной минерализацией концентрации карбонатов кальция и магния находятся в прямой зависимости от концентрации растворенной углекислоты, содержание которой связано в первую очередь с температурным режимом и активностью биоты. Следует отметить, что значения общей жесткости находятся примерно в том же диапазоне, что и в 2010 году.

В течение периода наблюдений средние значения показателя рН колеблются в интервале 7,88-8,05, при этом минимальные значения отмечены в апреле, июне, максимальные - в мае (рис. 3). Кислотно-щелочное равновесие водоема за период наблюдений не изменилось.

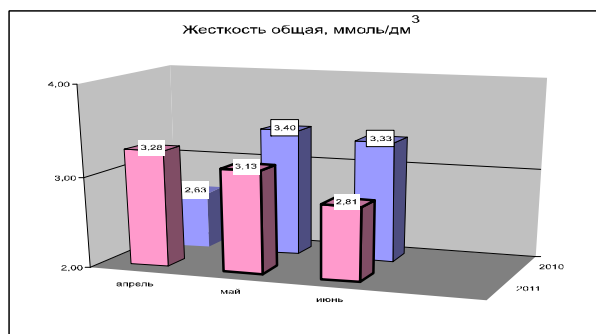
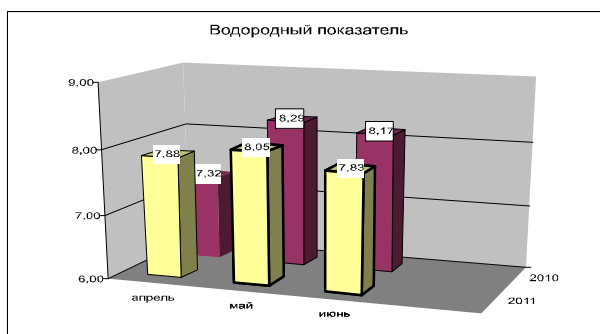


Рисунок 3- Динамика изменения показателя общей жесткости и рН апрель-июнь 2010, 2011 года.

В ходе исследований большое внимание уделялось содержанию в Белоярском водохранилище компонентов, характеризующих органическое загрязнение, таких как азот в нитритной, нитратной и аммонийной форме, а также полифосфаты.

Соединения азота зафиксированы в незначительных концентрациях, гораздо ниже величины ПДК, изменяются в пределах фоновых значений, за исключением нитритов. Их концентрации в пробах №2 и №4 на протяжении периода наблюдений в 2011 превышали ПДК в 1,5-2 раза, до 0,2мг/дм³, в точках №1, 3, 5, 6 в течение всего периода наблюдений концентрации нитритов изменялись в пределах 0,04-0,08 мг/дм³.

Как упоминалось выше, концентрации нитратов за период наблюдений варьировали в узком диапазоне, не превышая 3 мг/дм³, за исключением апрельских проб, где среднее значение составило 5,27 мг/дм³.

Средние значения содержания иона-аммония в течение периода наблюдений менялись скачкообразно, имея тенденцию на незначительное увеличение значений. Соответственно максимумы отмечены в июне (0,5-0,75 мг/дм³), минимальные зафиксированы в апреле (0,13 мг/дм³).

Несмотря на то, что концентрации соединений азота и фосфора меняются в узком интервале, факт роста концентраций в мае-июне, особенно в точке наблюдения №2 и №4 заслуживает пристального внимания и дальнейшего изучения.

Проводя сравнительную характеристику по соединениям азота и полифосфатам с тем же периодом 2010 года, можно констатировать наличие синхронной динамики изменения концентраций данных компонентов, причем в 2011 году абсолютные значения ниже на 5-10%.

Величины ХПК варьируют во времени и в пространстве. Так максимальные значения зафиксированы в 2010 году в пробе №4 и составляют 28,17-35,7 мг/дм³, минимальные значения характерны для точки наблюдения № 6, где в июне был отмечен минимум в 12,8 мг/дм³. Средние значения показателя по всей акватории водохранилища находятся примерно на одном уровне 22-30 мг/дм³.

Для показателя БПК пространственная картина распределения аналогична. Более высокие значения отмечены в точках наблюдения №4-5 – от 2,35 до 2,76 мг/дм³, наиболее низкие значения отмечены в апрельских пробах в точках №, 3, 5 – 0,58-0,84 мг/дм³. Значения БПК в 2011 году ниже показателей 2010 года примерно в 2 раза.

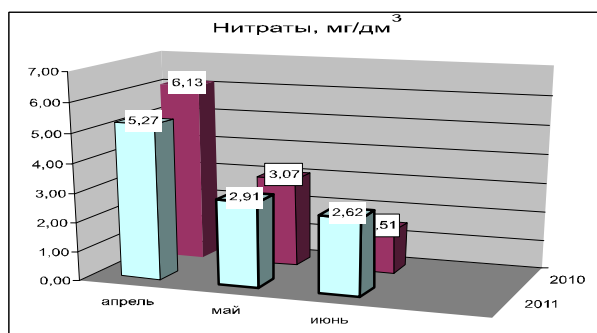
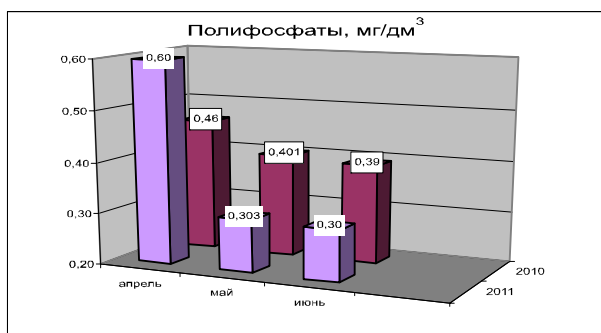


Рисунок 4- Динамика изменения средних значений концентрации соединений азота и фосфатов за апрель-июнь 2010, 2011 года.

Для показателя БПК за период наблюдений 2010-2011 года выявлена четкая временная динамика – после половодья в мае происходит увеличение показателя до 1,5-2,0 мг/дм³ с июня отмечается стабилизация показателя вплоть до конца вегетационного сезона (рис. 3.5).

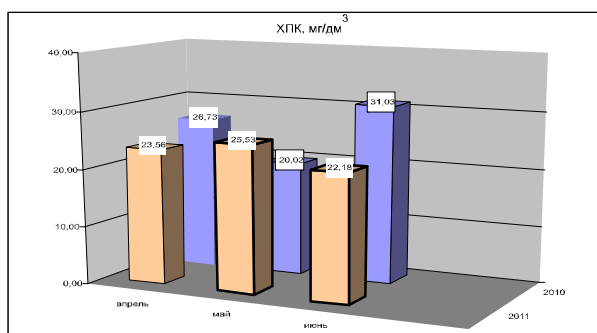
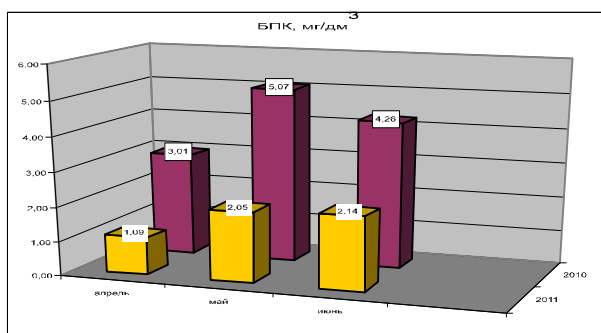


Рисунок 5- Динамика изменения показателей ХПК и БПК за апрель-июнь 2010, 2011 года.

Проведенные исследования вод Белоярского водохранилища позволяют обозначить ряд эколого-гидрохимических закономерностей:

1. Общий уровень неблагополучия формируется за счет определенного комплекса компонентов металлической группы, который включает железо, марганец, медь и цинк. Для региона в целом характерен повышенный фон этих элементов в подземных и поверхностных водах, что обусловлено наличием во вмещающих породах значительного количества растворимых минералов, содержащих перечисленные элементы.

2. Максимальные значения макрокомпонентов отмечаются в весенние месяцы. Начиная с конца мая имеет место падение концентраций.

3. Элементы мезогруппы представлены железом и соединениями азота. На фоне пиковых значений концентраций железа в апреле, отмечается его минимальные концентрации в июне. Соединения азота ведут себя неоднозначно. Так для нитратов и нитритов отмечена четкая тенденция уменьшения концентраций на протяжении с апреля по июнь. В то же время изменение концентрации иона-аммония четкой тенденции не продемонстрировало. В наблюдаемый период фиксируется закономерное уменьшение жесткости воды и содержания растворенного кислорода в летний период относительно весенних и осенних месяцев, связанное с увеличением среднесуточной температуры.

4. По показателю ХПК четкой динамики не выявлено. Показатель БПК напротив после скачка в мае демонстрирует четкую тенденцию к стабилизации значений.

5. В пространственном отношении наиболее неблагоприятным следует считать пробу в точке наблюдения №4, являющейся аномальной по соединениям азота.

6. В целом по Белоярскому водохранилищу на протяжении периода наблюдений отмечено стойкое уменьшение концентраций по трем формам соединений азота и показателю БПК, прочие анализируемые компоненты варьировали в узком диапазоне и явной динамики в ту или иную сторону не выявлено.

7. Сравнивая полученные результаты 2011 года с аналогичными данными за 2010, можно констатировать уменьшение концентраций для железа, полифосфатов, соединений азота, показателя БПК.

Литература.

1. Матарзин Ю. М., Богославский Б. Б. Гидрологические процессы в водохранилищах. - Пермь, 1977
2. Никитин М. Р. Оценка влияния водохранилищ на гидрогеологические условия / М. Р. Никитин ; отв. ред. И. С. Зекцер; АН СССР, Ин-т водных проблем .— М. : Наука, 1990 .— 94,[2] с.
3. Прожорина Т. И. Экологическая гидрохимия / Т. И. Прожорина.— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2004 .— 129 с.
4. Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ : материалы первой международной научно-практической конференции (26-28 февр. 2003 г.) / Администрация Воронеж. обл., Воронеж. гос. ун-т [и др.]; редкол.: И.И Косинова [и др.]; отв. за вып. Н.П. Мамчик .— Воронеж, 2003 .— 323.

ПОВЕДЕНИЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ГРУНТОВЫХ СИСТЕМАХ

И.Ю.Григорьева, Е.А.Белова, И.И.Яицкий

ikagrig@inbox.ru

Геологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Воробьёвы горы, Москва, Россия

Рост добычи углеводородного сырья, строительство магистральных трубопроводов большого диаметра (включая трансконтинентальные) значительно увеличивают опасность нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего производства для окружающей среды [5]. До недавнего времени основные усилия исследователей были сосредоточены на вопросах загрязнения нефтью и жидкими углеводородами акваторий. Проблемы воздействия нефтедобывающих предприятий на ландшафты суши освещены значительно хуже. Достаточно редко аспекты нефтяного загрязнения рассматриваются в рамках «Инженерной геологии» [1]. Например, даже в учебнике «Грунтоведение» [2] вопросы ухудшения свойств грунтов в результате засоления и загрязнения грунтов жидкими углеводородами, промышленными и бытовыми стоками не проиллюстрированы фактическими данными. В то время как проблема нефтяного загрязнения грунтов достаточно многоаспектна и влечет за собой серьезные последствия.

Рассматривая вопросы углеводородного загрязнения ландшафтов суши, следует в первую очередь признать, что основную опасность представляет попадание загрязнителя в подземные воды. Одним из основных путей загрязнения водоносных комплексов, используемых для питьевого водоснабжения, служит проникновение элементов-загрязнителей с поверхности. Естественная защищенность подземных вод в значительной степени определяется проницаемостью пород зоны аэрации [4].

Как известно [4, 5], степень естественной защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения зависит от факторов, определяющих возможность, скорость и время инфильтрации загрязнителей с поверхности в водоносный горизонт. К таким факторам можно отнести: 1) мощность, водопроницаемость и активную пористость перекрывающих пород; 2) величину перепада уровней (напоров) между загрязненными водами и подземными водами рассматриваемого водоносного горизонта с учетом понижения водозабора; 3) вид и химический состав загрязнений, интенсивность и характер их поступления в подземные воды; 4) физико-химические, в частности сорбционные, свойства перекрывающих пород и загрязняющих веществ, определяющие возможность полного или частичного поглощения загрязнений данного состава или их трансформацию в безвредное состояние.

«Линза» нефтепродуктов может передвигаться; скорость ее распространения обычно меньше скорости потока подземных вод и зависит от физических свойств нефтепродуктов (вязкость, плотность, поверхностное натяжение) и водовмещающих пород (гранулометрический состав, трещиноватость, проницаемость, содержание воды) [4].

Происходит загрязнение не только грунтовых, но и собственно подземных вод, включая питьевые. Минерализация подземных вод увеличивается в 200-250 раз. Скорость продвижения фронта загрязнения в песчано-глинистых отложениях может достигать 30 м/год. Самоочищения подземных вод, по крайней мере, на расстоянии 1,5 км от места попадания загрязнителя в водоносный горизонт, не происходит. Таким образом, загрязнение приобретает региональный характер. Ухудшение качества подземных вод вблизи участков разлива нефти и нефтепродуктов, по данным Ф. Бирка и С. Форевера [4], не исчезнет и через 70 лет.

Отмечено [1, 3], что загрязнение грунта нефтью вызывает повышение соотношения углерода к азоту, снижение концентрации подвижного фосфора, обезвоживание грунта и истощение кислорода при возросшей микробиологической активности углеороуоусваивающих микроорганизмов. Естественная деградация нефти идет со скоростью 3-4 мг нефти в сутки на 1 кг грунта, и очистка грунта требует, по крайней мере, четырех лет.

В своё время Н.П.Солнцевой [5] было высказано предположение, что нефтепроницаемость грунтов обусловлена размерами и формой пор, расположением частиц грунта, а также наличием и размерами капилляров; трещин и корневых ходов. Интенсивность и специфика проникновения нефти в более глубокие грунтовые горизонты зависят от их гранулометрического состава.

На территории ряда крупных городов, и, в частности на территории г.Москвы, особенности геологического строения, а именно наличие гидрогеологических окон в глинистых отложениях юрского возраста, являющихся регионально распространённым водоупором, перекрывающим перспективные для водоснабжения известняки каменноугольного возраста, позволяют при систематических утечках или аварийных разливах загрязнителю беспрепятственно попадать в водоносный горизонт. К сожалению, на сегодняшний день сведений о скоростях распространения нефтепродуктов и особенностях их поведения в грунтовых системах достаточно мало и какое-либо их систематическое обобщение крайне затруднено. В связи с этим была поставлена задача экспериментальной оценки характера поведения жидких углеводородов в грунтовых системах при их просачивании в пределах зоны аэрации.

В качестве объекта исследования были использованы песчаные грунты двух типов гранулометрического состава и модельные смеси мелкозернистого однородного песка с содержанием глинистых частиц в количестве 1, 2 и 3%. Выбор объекта не случаен, так как

подобные грунты наиболее подвержены такого рода загрязнениям, и, кроме того, они обладают постоянными водно-физическими свойствами. В качестве загрязнителя использовалось дизельное топливо, являющееся одним из наиболее распространенных в современных условиях нефтепродуктом.

В ходе экспериментальных исследований проводилось:

- изучение процесса впитывания дизельного топлива в сухие и влажные песчаные грунты различного гранулометрического состава, оценка коэффициентов впитывания;
- изучение процесса впитывания воды в сухие и загрязненные дизельным топливом песчаные грунты различного гранулометрического состава, оценка коэффициентов впитывания;
- определение коэффициентов фильтрации песчаных грунтов различного гранулометрического состава по двум жидкостям: воде и дизельному топливу;
- определение высоты и скорости капиллярного поднятия воды и дизельного топлива в песчаных грунтах различного гранулометрического состава;
- определение удельного испарения воды и дизельного топлива из песчаных грунтов различного гранулометрического состава.

Процессы впитывания воды и дизельного топлива проводились на лабораторной установке, которая представляет собой стандартный сосуд Мариотта и колонку, заполненную грунтами. Исследования фильтрационных свойств песчаных грунтов проводились по стандартной методике с помощью трубки «Спецгео». Высота капиллярного поднятия воды и топлива определялась экспериментально – методом непосредственного наблюдения за уровнем капиллярной каймы в прозрачной (стеклянной) трубке. Изучение испарения двух типов жидкостей из различных песчаных грунтов проводилось весовым методом в условиях постоянной температуры (20°C).

В результате проведенных экспериментов была установлена зависимость между гранулометрическим составом и фильтрационными свойствами песчаных грунтов, определено влияние особенностей жидкости на эти свойства. Также была разработана методика определения коэффициента впитывания сухих и насыщенных водой песчаных грунтов по дизельному топливу, сухих и загрязненных жидкими углеводородами песчаных грунтов по воде. Выявлено влияние гранулометрического состава песков и свойств жидкости на процессы впитывания. Определена высота и скорость капиллярного поднятия воды и дизельного топлива в разных песках, определено удельное испарение воды и топлива в изотермических условиях из песчаных грунтов и модельных смесей.

Выполненные исследования позволили сделать следующие выводы.

- На основе имеющихся представлений о том, что коэффициент фильтрации зависит от определяющих параметров: плотности, вязкости и коэффициента поверхностного натяжения жидкости, от характеристик грунта – гранулометрического состава, наличия глинистых частиц, в ходе экспериментальных исследований установлено, что дизельное топливо характеризуется меньшей скоростью фильтрации, чем вода. Влияние увеличения количества глинистых частиц проявляется в большей степени при фильтрации воды, чем дизельного топлива.

- При изучении процесса впитывания дизельного топлива в песчаные грунты разного гранулометрического состава было установлено, что при влажности песчаного грунта порядка 20% процесс просачивания дизельного топлива резко замедляется. Увеличение содержания глинистого вещества (до 3%) не изменяет коэффициент впитывания песка по дизельному топливу. Это связано с тем, что глинистые частицы заполняют поры песчаного грунта и препятствуют движению жидкости в поровом пространстве. Из-за большей удельной поверхности прочно связанной воды критическая влажность песчаного грунта наступает уже при 15% влажности грунта.

- Были получены значения критического содержания загрязнителя в песчаных грунтах. Так, при содержании дизельного топлива порядка 10% (по массе) в исследуемых

песчаных грунтах в рассматриваемом спектре гранулометрического состава процесс впитывания воды практически прекращается.

- Высота капиллярного поднятия жидкостей в песчаных грунтах зависит не только от гранулометрического состава, но и от свойств самой жидкости. Высота и скорость капиллярного поднятия дизельного топлива значительно меньше, чем воды во всех рассматриваемых типах грунтов. Увеличение дисперсности песков оказывает влияние на разницу высоты капиллярного поднятия воды и дизельного топлива в одинаковых образцах песчаного грунта. Так, высота поднятия дизельного топлива в среднезернистом песке в 2 раза ниже, чем высота поднятия воды, в мелкозернистом в 3 раза, а в модельной смеси песка с содержанием глинистых частиц 3% - в 3,5 раза.

- При изучении процесса испарения жидкостей из песков разного гранулометрического состава было выявлено, что за 90 часов проведения опыта вода полностью испарилась из всех образцов природного происхождения за 40-50 часов, из модельных смесей песка с содержанием глинистых частиц за 70-80 часов. В то время как дизельное топливо в течение всего опыта испарилось только на 70%. Влияние структуры порового пространства на испарения дизельного топлива в принятых условиях эксперимента оказалось не существенно.

Литератур.

1. Григорьева, И. Ю. Нефтяное загрязнение грунтов: инженерно-геологический и эколого-геологический аспекты. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG (Германия), 2010. - 198 с.
2. Грунтоведение / Трофимов В. Т., Королев В. А., Вознесенский Е. А., Голодковская Г. А., Васильчук Ю. К., Зиангиров Р. С. Под ред. В. Т. Трофимова. – 6-е изд., переработ. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
3. Желвакова, Е. А. Загрязнение нефтепродуктами песчаных грунтов различного гранулометрического состава и промывка их водой: дис. канд. техн. наук. СПб, 2005. – 92 с.
4. Орадовская, А. Е., Лапшин, Н. Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод, М., Недра, 1987. – 167 с.
5. Солнцева, Н. П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 376 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ДЕГРАДАЦИЮ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ

И.Ю.Григорьева, Г.А.Саркисов
ikagr@inbox.ru; footfint@rambler.ru

Геологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Воробьевы горы, Москва, Россия

В последние годы одним из наиболее приоритетных загрязнителей окружающей среды является нефть и нефтепродукты, такие как дизельное топливо.

Наиболее перспективным методом для очистки территорий от углеводородных загрязнений, в промышленно развитых странах, считается фиторемедиация — очистка грунтов с помощью растений.

В настоящее время применение фиторемедиации в отношении нефтезагрязненных грунтов становится перспективным направлением. Выделяют четыре основных механизма разрушения нефтяных загрязнений при взаимодействии с растениями [2]: фитостабилизация; фитодеградация; фитоиспарение; ризодеградация (рис.1).

В настоящее время при использовании фиторемедиации и биоиндикации в отношении нефтезагрязненных грунтов возникает ряд проблем [1]. В основном изучаются системы «растение – тип загрязнителя», при этом одна из главных составляющих – грунт – не

Трансформация экологических функций литосферы

рассматривается. К сожалению, на сегодняшний день аспекты отражающие возможность применения фиторемедиации изучено крайне слабо.

В связи с этим в данной работе была поставлена цель оценки влияния растительности на загрязнение песчаных грунтов дизельным топливом. Для реализации данной цели были сформулированы следующие задачи:

- оценка остаточного содержания дизельного топлива при вегетации травяной смеси в песчаных грунтах;
- оценка содержания тяжелых металлов в загрязнённых песчаных грунтах и после фиторемедиации;
- выявление характера изменения свойств песчаного грунта при загрязнении дизельным топливом и его влияния на растительность.

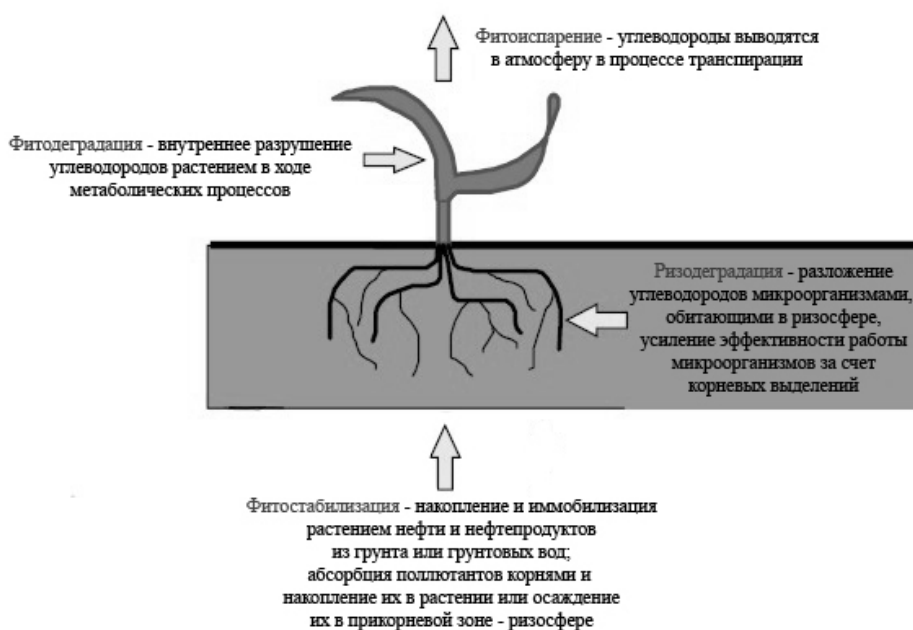


Рисунок 1 Основные механизмы разрушения нефтяного загрязнения при взаимодействии с растениями [2]

Оценка фитотоксичности загрязненных грунтов проводилась на смеси, составленной из лучших сортов трав, максимально приспособленных к природно-климатическим условиям России. Она пригодна для всех типов грунтов, устойчива к вытаптыванию и небольшому затенению. В состав входят: овсяница красная 45%, мятлик луговой 25%, райграс французский многолетний 30%. Реакция растений на загрязнение грунта дизельным топливом оценивалась визуально в процессе вегетации, а также по весу сухой биомассы выращенной травы, в песке. Искусственное загрязнение осуществлялось при концентрациях 1,3,5,15,30 г/кг.

Так как в составе дизельного топлива отрицательное воздействие на растительность оказывают не только углеводороды, но и тяжелые металлы был проведен компонентный анализ чистого и загрязнённого песка, а также песка, прошедшего этап фиторемедиации выбранной травяной смесью. Для оценки компонентного состава применялся энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) с радиоизотопными источниками, где для возбуждения характеристического рентгеновского излучения элементов используются радиоизотопные источники (Cd^{109} , Am^{241} и др.), а для регистрации спектров применяются спектрометры с полупроводниковыми детекторами (Ge , $Si(Li)$ и др.).

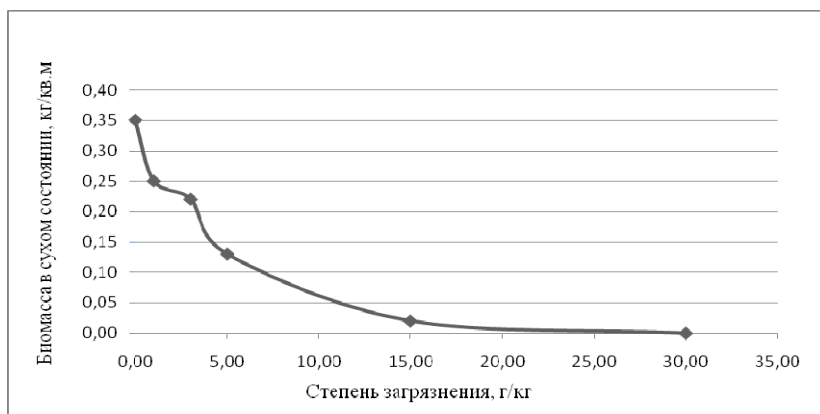


Рисунок 2 Зависимость биомассы растительности от степени загрязнения

После проведения экспериментов и обработки результатов было выявлено, что при увеличении степени загрязнения дизельным топливом песчаного грунта происходит постепенное уменьшение биомассы растений, а при загрязнении более 15 г/кг растительность прекращает свой рост (рис. 2).

Также было установлено, что эффект фиторемедиации при применении данной смеси трав в выбранной системе «грунт-загрязнитель-растение» оказывается незначительным, так как остаточная доля нефтепродуктов составляет порядка 70%. Данные по определению содержания тяжелых металлов также свидетельствуют о небольшой эффективности метода фиторемедиации (таблица 1).

В результате экспериментальных исследований было установлено:

1) при загрязнении дизельным топливом грунт становится более агрегированным. У загрязненного песка появляется связность. В результате агрегирования грунта и заполнения пор дизельным топливом происходит уменьшение порового пространства, при этом дизельное топливо вытесняет воздух, находящийся в грунте, в результате чего наступает кислородное голодание для растений. При взаимодействии с дизельным топливом происходит кардинальное изменение микроструктуры грунта, поверхность минералов гидрофобизируется;

Таблица 1

Данные компонентного анализа дизельного топлива и песчаных грунтов

Элемент	Содержание определяемого элемента, ppm			
	дизельное топливо	чистый песок	при концентрации загрязнителя 5 г/кг	
			без растительности	с растительностью
Cu	61	-	-	-
P	1214	-	-	-
S	5203	-	305	224
Al	5000	1580	1400	1560
Zr	-	67	23	23
Sr	-	16	10	11
Fe	-	5220	3809	4176
Ti	-	739	386	376
Ca	-	263	55	144
K	-	4710	3411	3953
Si	-	36640	37760	41000
Cd	-	-	13	7

2) Маслянистые пленки покрывают поверхность зёрен песка, затрудняет доступ воды и воздуха к корневой системе растительности, в результате происходит постепенное уменьшение сухой биомассы при увеличении концентрации дизельного топлива.

3) Дизельное топливо не промывается водой при выбранных условиях увлажнения.

4) По сравнению с сырой нефтью дизельное топливо оказывает более значительное ингибирующее действие на применяемую травяную смесь, начиная с концентрации 5 г/кг, при 15 г/кг достигается зона полного угнетения. В то время как использование нефти в качестве загрязнителя [1] дает положительные результаты при 25 г/кг.

5) Эффект фиторемедиации усиливается при увеличением в грунте органического вещества.

6) Метод фиторемедиации при воздействии дизельного топлива в виде загрязнителя в выбранной системе «грунт-загрязнитель-растение» оказывается не эффективен, однако при этом происходит частичная рекультивация грунта.

Следствием неэффективности метода является небольшое количество биомассы растительности, что в свою очередь объясняется механическим воздействием дизельного топлива. Продолжение исследований в данном направлении позволит выявить основные причины ингибирования роста растительности, подобрать оптимальные растения и оценить возможность применения методов фиторемедиации при разливах дизельного топлива.

Литература.

1. Григорьева, И. Ю. Нефтяное загрязнение грунтов: инженерно-геологический и эколого-геологический аспекты. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG (Германия), 2010. - 198 с.

2. Frick C.M., Farrell R.E. and Germida J.J. Assessment of Phytoremediation as an In-Situ Technique for Cleaning Oil-Contaminated Sites/ Department of Soil Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK Canada. Petroleum Technology Alliance of Canada (PTAC), Calgary, 1999.

НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Жигалин А.Д.

zhigalin.alek@yandex.ru

Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия

В настоящее время под экологией понимается область знания, в рамках которой изучается взаимодействие живых организмов и окружающей природной среды. Взаимодействие при этом определяется как взаимное влияние, воздействие живых организмов на косный геологический субстрат и реакцию геологической среды на это воздействие. Основное внимание при изучении такого взаимодействия уделяется человеческой популяции, что в конечном итоге приводит к состоянию, когда человек находится по одну сторону баррикады, тогда как неживая природа и наши меньшие братья – по другую. Тезис достаточно прост: что человек ни делает, все идет во вред природе, и она, как считается, воздает нам сторицей.

Такое понимание экологии (не следует забывать, что изначально, в биологической своей ипостаси, экология занималась изучением динамического равновесия в системе «хищник-жертва») вызвало необходимость разработки специальной эколого-геологической концепции экологических функций литосферы, которая представляет собой своего рода мостик между биологическим и геологическим восприятием окружающей нас среды.

В ряду экологических функций литосферы свое место занимает геофизическая экологическая функция литосферы, «отвечающая» как за энергетический обмен, так и за энергетическое взаимодействие в природных и природно-технических экосистемах, с

выделением влияния человека на окружающую его среду в отдельный блок. Особо следует акцентировать именно энергетический характер взаимодействия и однонаправленного антропогенного воздействия, поскольку в данном контексте речь идет о природных геофизических и техногенных физических полях.

Рассматривая энергетическое взаимодействие в рамках природных и техногенно измененных природно-технических систем как проявление геофизической экологической функции литосферы, можно видеть, что техногенные физические поля характеризуются гораздо более высоким потенциалом, чем тот, которым обладают их природные аналоги. В большинстве случаев мы сталкиваемся с суммарным геофизическим полем (наложением техногенного компонента на постоянно существующие природные геофизические поля), и в соответствии с этим именно техногенные физические (геофизические) поля считаются ответственными за формирование так называемого техногенного физического, энергетического загрязнения. Достигая определенного уровня, техногенное физическое загрязнение способно приводить к изменению свойств геологической среды, вызывать нарушения в эксплуатации и деструкцию инженерных сооружений и, что наиболее существенно, формировать условия, при которых возможны негативные изменения в живых организмах. Исходя из этого можно говорить об опасном и относительно безопасном уровнях техногенного физического воздействия, ранжируя это воздействие по признаку приложенной энергии. Так, воздействие, характеризующееся прилагаемой энергией до 10^8 Дж (джоулей), относится к категории низкого или умеренного и считается безопасным практически во всех аспектах, геологическом техническом и биологическом. Начиная с уровня 10^8 Дж и до максимально достижимого сейчас уровня в 10^{18} Дж (экспериментальные пуски многоцелевых магнетогидродинамических генераторов, старты тяжелых космических кораблей, ядерные взрывы), техногенное физическое воздействие следует относить к категориям высокого и опасного уровней.

В логической цепочке «источник геофизического воздействия – объект воздействия – последствия воздействия» заложена идея рациональности и конечной полезности создания техногенных физических полей (основной компонент воздействия), таких, например, как температурное, электрическое, акустическое и др. в силу этого все требования соблюдения экологически приемлемых условий трансформируются в попытки совершенствования техники и технологий производства, уменьшения энергетических потерь, которые и создают техногенное физическое загрязнение. Существуют, однако, виды деятельности, выходящие за рамки указанного цикла, но вносящие, опосредовано через воздействие на регулярные природные геофизические поля, свой немалый вклад в создание эколого-энергетического дисбаланса. Речь идет о военном виде деятельности и некоторых научных исследованиях, которые предполагают активное энергетическое воздействие на различные сферы Земли, что может нарушать сложившиеся геофизические (энергетическое взаимодействие внутри экосистем) условия. В качестве примеров оказываемого при этом влияния ниже будут рассмотрены сейсмические последствия массированных бомбардировок на ограниченных площадях, а также возможные нарушения энергетического равновесия в приземных и высотных слоях атмосферы вплоть до изменения переменной составляющей геомагнитного поля при проведении научных экспериментов с оказанием активного воздействия на ионосферу направленным электромагнитным полем высокой частоты. Последствия таких воздействий могут в конечном итоге иметь и экологический (эколого-геофизический) характер, если при этом наблюдается искажение (трансформация) геофизической экологической функции литосферы, а также атмосферы и, возможно, поверхностной гидросферы.

Изучение влияния и последствий ударных воздействий на литосферу при проведении боевых действий в ходе локальных военных конфликтов было начато после афганских событий (2001 г.), когда усиленным ракетным обстрелам и бомбардировкам подвергалась небольшая по площади территория на севере страны. Оказалось, что массированные сосредоточенные бомбардировки (тогда же этот термин появился в обиходе) вызывают

усиление сейсмической активности в 1500-километровой зоне, окружающей место приложения силы. За Афганистаном последовал Ирак (2003 г.), где проявился тот же эффект. Это побудило вернуться в более раннее время и проанализировать аналогичную ситуацию в Югославии (1999 г.). И, наконец, события в Южной Осетии и Ливии (2008 и 2011 гг.) также «вписались» в общую череду причин и следствий. В настоящее время практически можно считать доказанным, что сосредоточенные массированные бомбардировки с использованием авиации, артиллерии и боевых ракет вызывают ответную реакцию литосферы в виде серии так называемых постбомбардировочных землетрясений. Характерным для всех указанных событий были кратковременность и, одновременно, сосредоточенность и сила ударного воздействия на верхние слои литосферы, кроме событий в Ливии, где массированные бомбардировки не прекращались в течение практически полугода и были разнесены практически по всей территории страны. Ответная реакция литосферы в виде серий землетрясений проявлялась сразу и повторно через иногда значительный (от 1-1,5 до 4,5-6 месяцев) период времени. Следует отметить то обстоятельство, что все места боевых действий, о которых шла речь, находятся в пределах тектонически (и сейсмически) активного пояса, и землетрясения в этих регионах события достаточно ординарные. Однако сопоставление числа землетрясений, наблюдавшихся после ракетно-бомбовых и артиллерийских ударов, с числом землетрясений за такой же по длительности период времени перед началом бомбардировок, показало возрастание числа событий в 1,6-1,7 раз. Такое соотношение оказалось общим для всех событий, о которых говорилось выше. Другой характерной чертой «постбомбардировочных» землетрясений были малая глубина очаговой зоны – до 33 км и небольшая магнитуда – $M=4-5$. Это свидетельствует о возможной частичной и постепенной разгрузке напряжений в самых верхних слоях земной коры, что и проявляется в виде повторов сейсмических событий (афтершоков) в течение длительного периода времени.

Анализ последствий военных действий в указанных местах, таким образом, свидетельствует о существенной роли антропогенного воздействия на литосферу, приводящего к изменению сейсмического режима, присущего зоне активного Пиренейско-Балканско-Анатолийско-Кавказско-Памирского тектонического пояса. Можно в этой связи предположить, что в данном случае имеет место нарушение сложившегося исторически (в геологическом понимании) энергетического баланса с одновременной глубокой трансформацией геофизической экологической функции литосферы.

Вторым моментом, на который следует обратить внимание, является проведение экспериментов с целью изучения поведения ионосферы при воздействии на нее направленным высокочастотным электромагнитным излучением. Такого рода эксперименты проводятся в рамках американской программы HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program) и ряда других сходных программ, не только американских. Практическая мотивация такого рода программ состоит в изучении реакции ионосферы на электромагнитное воздействие, получении дополнительных возможностей улучшения качества и увеличения дальности радиосвязи, расширении зоны надежного загоризонтного радиолокационного контроля движущихся объектов, реализации идеи низкочастотной электромагнитной томографии земных недр и других целей, в том числе не всегда мирного характера. В ходе эксперимента в нижних слоях ионосферы формируются плазменные структуры, так называемые плазмоиды, играющие роль электромагнитных отражателей. Плазмоиды создаются с использованием антенн, носящих название нагревных стендов, и могут существовать длительное время при подпитке их поступающей от антенн энергией. Плазмоиды, являясь нелинейными по своим свойствам структурами, способны, помимо отражения, трансформировать высокочастотный сигнал в низкочастотный и в новом качестве отражать его в сторону земной поверхности. При соответствующем размещении плазмоидов, например, в северной приполярной зоне, возможно контролировать практически все северное полушарие. Некоторые опубликованные результаты экспериментов с использованием направленного электромагнитного облучения нижних (до высоты 80-100 км)

слоев ионосферы показывают, что такого рода воздействия могут вызывать возмущения в геомагнитном поле, его переменной составляющей. Возмущения геомагнитного поля, носящие характер магнитных бурь, в свою очередь, являются экологическим фактором, поскольку могут оказывать влияние на живые организмы. Как видно из вышеизложенного мы имеем дело с воздействием на воздушную и плазменную оболочку Земли (атмосферу и ионосферу), которое находит отклик даже в геомагнитном поле. Такого рода эксперименты вызывают определенное беспокойство, поскольку последствия их пока трудно поддаются прогнозированию. В то же время опыты проводятся в объемах тех земных оболочек, которые во многом контролируют жизненно важные для биосферы глобальные процессы.

Существует еще один аспект человеческой деятельности, связанный с активным вмешательством человека в глобальные естественные процессы. В данном случае имеются в виду метеорологические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере, по сути дела регулирующие климатическую обстановку на нашей планете. Речь идет об «управлении погодой», которое, как все геофизические, так называемые, двойные технологии, может использоваться с разными целями.

Изначально идея управления погодой, реализуемая в формах разрушения катастрофических тайфунов (ураганов), вызывания в случае необходимости дождя в засушливых районах или, наоборот, предупреждения или прерывания чрезмерного обильного выпадения осадков, ориентировалась на обеспечение безопасности проживания населения в урагано-тайфуноопасных районах земного шара и, с другой стороны, создание благоприятных условий земледелия в странах с засушливым или, наоборот, водообильным климатом. Если, однако, создать даже скромный по силе тайфун (или ураган) и направить его в «нужное время в нужное место», то можно получить, например, некоторую экономическую выгоду в виде возможности заработать на ликвидации умышленно нанесенного соседу ущерба. Если вызвать продолжительные ливневые дожди или, наоборот, обеспечить засушливые периоды и проделывать это сезон за сезоном, можно лишиться целые страны, живущие от сезона к сезону за счет аграрного хозяйства, продуктов питания и получить экономический и политический рычаги воздействия на них. Примеров «игр с погодой» вполне достаточно для того, чтобы относиться к такого рода экспериментам с погодой со всей серьезностью. Бытующий термин «погодные войны» не является пустым звуком. Он наполнен вполне конкретным содержанием.

В 1976 г. Генеральной ассамблеей ООН была принята резолюция, запрещающая прямое воздействие на сферы Земли, могущие привести к негативным последствиям для населения. Однако в этой резолюции осталась «лазейка» – возможность проведения научных исследований, последствия которых не могут напрямую интерпретироваться как «приводящие к негативным последствиям». Эксперименты по Программе HAARP и сходным с ней программам, а также «эксперименты с погодой» (кстати, уже во многом вышедшие за рамки чисто научных исследований) пока не попали в юридическое поле Резолюции ООН 1976 г. Об этом, однако следует позаботиться.

Говоря об индуцировании землетрясений (наведенная сейсмичность) посредством оказания механического ударного воздействия на верхние этажи литосферы, а также о возможности управления погодой, следует иметь в виду наличие особо чувствительных зон на Земле, небольшие по силе воздействия подобного рода в которых могут оказаться весьма существенными по своим последствиям.

Уже упоминалось, что случаи наведенной сейсмичности при проведении военных операций регистрировались, в основном, в сейсмически активных регионах. В таких местах землетрясения не редкость, и внешнее воздействие способно лишь приблизить время наступления критической точки (начало сейсмического события) за счет дополнительного силового импульса. В силу этого все (!) сейсмически или тектонически активные зоны, в особенности тяготеющие к границам подвижных литосферных плит, могут быть отнесены к категории особо чувствительных (или потенциально опасных).

Чувствительными зонами при воздействии на погодные условия (синоптически чувствительные зоны) могут считаться территории, прилегающие к береговой линии Мирового океана, подверженные сезонным чередованием «сухих» и дождливых периодов, и где разрушительные тайфуны являются частыми визитерами. Обычно население в странах, занимающих эти территории в «теплых» широтах, очень зависимо от смены времен года и погодных условий. Естественно предположить, что вмешательство в сложившиеся взаимоотношения человека с природой в таких регионах может иметь серьезные, в том числе негативные, экологические последствия.

Остается открытым пока слабо изученный вопрос о возможных последствиях высокоэнергетического воздействия на атмосферу, ионосферу и, в дальнейшем не исключено, что и на магнитосферу, высокочастотными электромагнитными импульсами или гармоническими колебаниями. Однако проводимые в разных областях знания наземные или «приземные» эксперименты показывают, что реакция окружающей среды может оказаться самой разной и не всегда предсказуемой.

В свое время академик Н.Н. Моисеев, много внимания уделявший экологическим проблемам, предупреждал о том, что, планируя эксперимент, следует проследить его возможные последствия и не заходить в «неведомое», чтобы не нанести непоправимый урон той жизни, которая существует на нашей планете. Может, следуя его словам, по нашей неосторожности наступит такой момент, когда в силу ряда искусственно созданных причин жизнь претерпит такие изменения в своих формах, что нам, человечеству, места в этой жизни не будет. Эти слова академика Н.Н. Моисеева должны служить всему человечеству своего рода предостережением на пути стремительного превращения биосферы в ноосферу, сопровождающегося глубокой трансформацией всех экологических функций литосферы, в том числе и геофизической.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА)

Крутских Н.В.

natkrut@gmail.com

Институт геологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, РФ

При эколого-геологических исследованиях важным моментом является оценка воздействия негативных факторов среды на состояние биотической компоненты эколого-геологической системы (ЭГС) [3]. Растительность является базовой ступенью экологической пирамиды и достаточно быстро реагирует на негативные изменения окружающей среды. Одним из направлений биоиндикации является палиноиндикация, основными оценочными признаками которой являются стерильность-фертильность и тератоморфность (уродливость) пыльцевых зерен [1].

В рамках эколого-геологических исследований в пределах г. Петрозаводска было проведено изучение реакции пыльцы разных растений на загрязнение почвенного покрова. В 2009 году в пределах некоторых детских садов города в начале цветения были собраны мужские соцветия березы пушистой (*Betula pubescens*), в 2010 г. на территории города и за его пределами были отобраны образцы пыльцы шиповника морщинистолистного (*Rosa rugosa*). Эти виды растений имеют повсеместное распространение, встречаются как в искусственных, так и в естественных насаждениях, их биология хорошо изучена. Для пыльцы березы проведен анализ стерильности-фертильности пыльцы (палинолог-аналитик Лаврова Н.Б.), для шиповника также изучена тератоморфность пыльцевых зерен (палинолог-аналитик Лазарева О.В.). Основные характеристики изучаемых выборок приведены в таблице.

Для каждой выборки рассчитаны средние (фоновые) значения, при этом из расчета исключены аномальные значения. Для выявления аномальных значений в выборке проводился статистический анализ данных с использованием критерия Стьюдента. Полученное для скорректированной выборки среднее значение принято за значение местного фона для данного признака.

Таблица

Характеристика стерильности и тератоморфности пыльцы

	Содержание стерильных пыльцевых зерен <i>Betula pubescens</i> , %	Содержание стерильных пыльцевых зерен <i>Rosa rugosa</i> , %	Содержание тератоморфных зерен <i>Rosa rugosa</i> , %
Средние значения	11,0	21,84	6,18
Медиана значений	11,2	11,5	4,08
Стандартное отклонение	3,5	26,08	4,66
Минимальные значения	5,9	2,25	0,84
Максимальные значения	16,6	95	15,01
Размер выборки	11	23	23
Средние (фоновые) значения	5,9	12,6	3,1

Для пыльцы березы характерны незначительные колебания относительно среднего фонового значения равного 5,9%. Это в значительной мере связано с тем, что пробы отобраны в пределах детских садов, часто расположенных «в глубине» кварталов. Максимальные превышения составляют 2,4-2,8 раз и характерны для проб взятых в районе ЗАО «Петрозаводскмаш» и ООО «Севербуммаш» [2]. Более близка к фоновым значениям пыльца, отобранная в пределах детских площадок в «спальных» микрорайонах Древлянки и Октябрьского проспекта. Интересные результаты получены для пыльцы шиповника морщинистолистного, отобранного вне приуроченности к «закрытым» площадкам. Средние фоновые значения для стерильности и тератоморфности равны 12,6% и 3,1% соответственно. Максимальные превышения стерильности в 7,5 раз зафиксированы для образцов характеризующихся значительным воздействием автомобильного транспорта. Высоко содержание стерильной пыльцы в образцах, взятых вдоль автомобильных дорог с большой пропускной способностью, а также близко расположенных к территории Авторемзавода и железной дороге (превышение среднего значения в 1,5-5 раз). Для пыльцы шиповника из «спальных» районов, также как и для пыльцы березы, выявлено наиболее высокое качество. Высокий процент тератоморфности пыльцы шиповника наблюдается в пробах, близко расположенных к железной дороге, а также в некоторых селитебных районах города. Превышение средних значений для этих проб составляет 3-5 раз.

Оценка воздействия химического состава приповерхностных отложений на состояние растительности проведена на основе анализа линейной корреляции. Для березы значимая связь наблюдается между стерильностью и содержанием в почвах бериллия, меди, стронция, тантала. В этих случаях коэффициент парной корреляции варьирует от 0,71 до 0,78 (при $r_{крит}=0,71$). На стерильность пыльцы шиповника оказывает прямое влияние содержание в приповерхностных отложениях кобальта, меди, вольфрама и ванадия (r от 0,48 до 0,54, при $r_{крит}=0,40$). Для рассеянных и редкоземельных элементов в пределах значимости находятся Sc, Ti, Y, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Ta, ($r=0,40-0,51$, $r_{крит}=0,40$). Анализ взаимосвязи между тератоморфностью и геохимическим составом почв выявил прямую зависимость морфологии пыльцы от содержания свинца ($r=0,41$, $r_{крит}=0,40$ для $\alpha=0,95$). Свинцовое загрязнение характерно для городских территорий и в большей мере отражает вклад автомобильного транспорта в общую нагрузку на природную среду.

Из элементов, оказывающих влияние на показатель стерильности, наибольшие превышения фоновых значений в пределах города характерны для меди. Содержание меди в почвах в среднем по городу находится на уровне ПДК, но более чем в 2 раза превышает

контрольные значения из проб, взятых в пос. Ледозеро Республики Карелия. По содержанию кобальта территория города является не загрязненной, все значения ниже ПДК и находятся на уровне кларковых значений, однако все образцы превышают контрольные значения в 2-3 раза. Медиана содержания вольфрама в изучаемых пробах составляет 1,7 мг/кг, что в 1,3 раза превышает значения кларка. По сравнению с контрольными образцами, в пределах города наблюдается повсеместное увеличение концентраций W в 1,7-9,7 раз. Содержания ванадия в приповерхностных отложениях города по значениям медианы не превышают кларковых значений, однако относительно контрольных данных V в 1-3,5 раза больше.

Таким образом, при эколого-геологических исследованиях целесообразно, наряду с анализом абиотических компонент, проводить изучение биотических компонент ЭГС. При этом эффективно использование палинологических и тератологических методов изучения. Выявлена необходимость продолжения подобных исследований, включающих анализ стерильности и тератоморфности пыльцевых зерен различных видов растительности с целью определения наиболее удобных биоиндикаторов для различных территорий. Также важно создание и обоснование оценочной шкалы основанной на четырехуровневой системе ранжирования классов состояния экогеосистем по показателям стерильности и тератоморфности.

Литература.

1. Дзюба О.Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. Спб.: Недра, 2006. - 198 с.
2. Крутских Н.В., Лаврова Н.Б. Загрязнение почв г. Петрозаводска тяжелыми металлами и некоторые аспекты палиноиндикации // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып.13. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. С. 153-157
3. Экологические функции литосферы / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг, Т.А. Барабошкина и др.; Под. ред. В.Т. Трофимова. М., 2000. 432с

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА Г. ПЕТРОЗАВОДСКА

Крутских Н.В., Кричевцова М.В.

natkrut@gmail.com

Институт геологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, РФ

Снеговые выпадения являются важным объектом изучения при проведении эколого-геологических исследований. Снег, отобранный в конце снежного периода, несет важную качественную и количественную информацию обо всех вредных веществах, которые попадают в почвы, грунты, поверхностные и подземные воды из атмосферы. Наиболее удобно использовать снежный покров как индикатор атмосферного загрязнения при проведении эколого-геологических исследований в пределах урбанизированных территорий. Благодаря своей доступности и информативности мониторинг загрязнения снежного покрова получил большое развитие и распространение [2].

С целью оценки степени техногенного загрязнения в пределах г. Петрозаводска были отобраны пробы снежного покрова для определения их микроэлементного состава. Пробы отбирались на всю мощность снежного покрова при помощи пробоотборника для отбора мягких и рыхлых субстанций. Пробы отобраны с ключевых участков методом конверта, каждая проба является сборной. Ключевые участки приурочены к промышленным, селитебным и рекреационным зонам. Контрольная (фоновая) проба взята в районе пос. Пиньгуба, расположенного в условиях приближенных к естественным. При подготовке проб для исследования были получены две фазы – растворенная (растопленный снег при комнатной температуре), прошедшая через бумажный фильтр, и минеральная фаза (пыль), оставшаяся на фильтрах. Лабораторные испытания проб растворенной фазы снежного

покрова на химический анализ проведены в аналитической лаборатории Института геологии КарНЦ РАН методом ICP-MS. Анализ сноухимических данных показал, что самым распространёнными загрязнителями, превышающими фоновое значение являются Zn, Cd, Pb, Cr, Co, Ni, Cu, Mo, Sb, V, Mn, W. По полученным результатам определены суммарные показатели концентрации (СПК): для элементов второго класса опасности – СПК₂, третьего класса опасности – СПК₃ и общий - СПК_{общ}. Суммарный показатель концентрации представляет собой сумму превышений коэффициентов концентраций химических элементов, накапливающихся в аномалиях, и рассчитывается по формуле: $СПК = \sum K_c(n-1)$, где K_c - коэффициент концентрации (отношение концентрации химического элемента в пробе к его фоновому содержанию), n - число аномальных элементов.

Суммарный показатель концентрации для элементов второго класса опасности (Cd, Pb, Co, Mo, Sb, W) варьирует от 4,2 до 90,6, среднее значения СПК₂ составляет 29,3. Максимальная нагрузка приходится на северную, северо-восточную прибрежную часть города (рис. 1а). Основной вклад в загрязнение здесь несут концентрации кобальта превышающие фоновые значения в 20-50 раз, и свинца, превышающие фоновые значения в 3,4-6,5 раз. Также в пробе С-14, расположенной в пределах промышленной зоны (ул. Заводская), выявлено значительное превышение содержания кадмия относительно контрольных фоновых данных ($K_c=10,1$). K_c для Мо изменяются от 0,1 до 9,4 при средних значениях 3,9 (таблица). Максимальное значение K_c для Sb зафиксировано в т.н. С-2, расположенной в устье р. Неглинка, и составляет 45,9. Среднее значение K_c для вольфрама составляет 3,2. Высокие превышения фоновых концентраций для элементов второго класса опасности в пределах северной, северо-восточной части города в значительной мере обусловлено близким расположением ТЭЦ и преобладанием западных ветров.

По загрязнению снежного покрова элементами третьего класса опасности (Zn, Cr, Ni, Cu, V, Mn) наблюдается более спокойная обстановка (рис 1б), СПК варьирует от 2,2 до 55,2, при среднем значении 11,5. В районе Кукковки выявлена зона загрязнения, обусловленная высоким содержанием ванадия в пробе С-8 ($K_c=51,4$) и повышенным содержанием цинка в пробе С-7 ($K_c=9,9$). Среднее значение K_c по городу для ванадия составляет 6,7, для цинка – 1,7. Концентрации других элементов 3 класса опасности в среднем превышают фоновые значений в 2,0-2,2 (таблица).

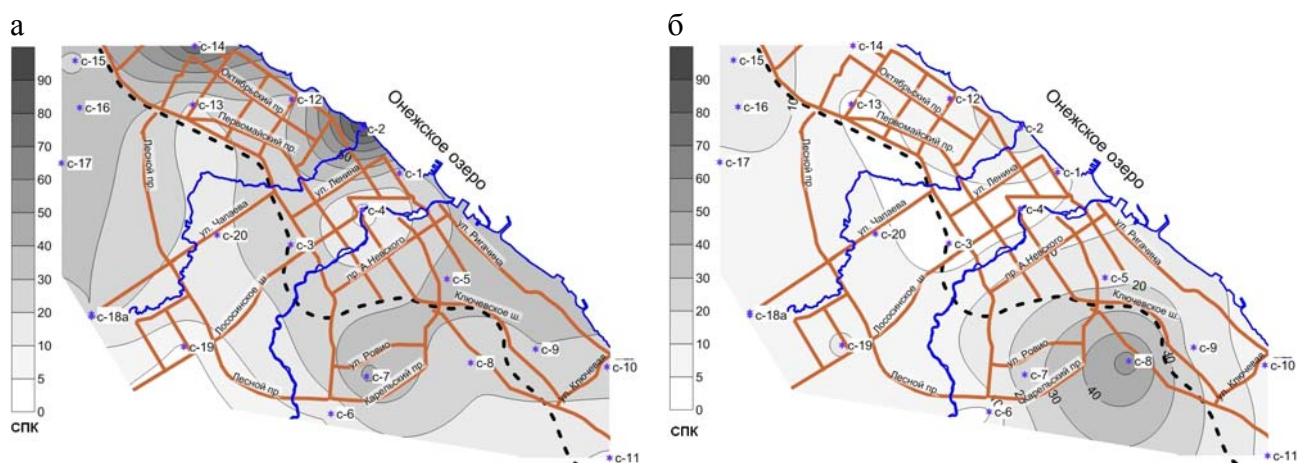


Рисунок 1. Схема загрязнения снежного покрова г. Петрозаводска элементами: а) второго и б) третьего классов опасности по суммарному показателю концентраций

Общий суммарный показатель концентраций для выделенных элементов в среднем равен 39,8 и в соответствии с методикой ИМГРЭ [1] относится к низкому уровню загрязнения. Однако для некоторых зон, расположенных преимущественно в зоне влияния техногенных объектов уровень загрязнения по СПК_{общ} достигает средних и высоких значений.

Таким образом, анализ данных загрязнения снежного покрова позволяет выявить основные элементы-загрязнители и обозначить границы максимальной нагрузки на территорию города. Работа позволяет определить сеть наблюдений для дальнейших более детальных эколого-геологических исследований, включающих анализ снежных выпадений, а также почв, грунтов, донных отложений, поверхностных и подземных вод.

Таблица

Основные характеристики коэффициентов концентраций элементов 2 и 3 классов опасности

	Элементы 2 класса опасности						Элементы 3 класса опасности					
	<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>Co</i>	<i>Mo</i>	<i>Sb</i>	<i>W</i>	<i>Zn</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>V</i>	<i>Mn</i>
Среднее значение	2,3	2,7	16,5	3,9	5,7	3,2	1,7	1,9	2,2	2,0	6,7	2,1
Медиана	2,0	1,9	18,7	3,4	3,8	1,9	1,0	1,8	1,3	1,7	3,9	1,7
Стандартное отклонение	2,0	1,9	11,4	2,2	9,3	2,8	2,1	0,8	1,8	0,8	10,6	0,9
Минимум	0,2	0,7	1,0	0,1	0,0	0,1	0,5	0,8	0,7	0,9	1,1	1,0
Максимум	10,1	6,8	50,4	9,4	45,9	10,9	9,9	4,0	7,2	4,0	51,4	4,1
Счет	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Литература.

1. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. М.: ИМГРЭ, 1990 г
2. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды / А.Н. Голицын.: М., 2007. 198с.

АЛЛОХТОННАЯ ГЕОДИНАМИКА ОЗЕРНО-БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*С.И.Ларин**, *Н.С.Ларина***, *В.Л.Гусельников****

*silarin@yandex.ru**, *nslarina@yandex.ru***, *vasilii_guselnikov@mail.ru****

ФГБОУ ВПО Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Для оценки современных тенденций изменчивости озерно-болотных экосистем юго-западной части Западной Сибири создана база данных, обработаны и проанализированы разновременные литературные, фондовые источники [1-14], топокарты, аэрокосмоснимки, по итогам работы составлены карты изменения гидрохимических показателей и тенденций заболачивания. Карты построены в ПК MapInfo 10, с применением функции интерполяции.

База данных по озерам включает в себя характеристику гидрохимического состава вод 223 озер по 18 показателям, в том числе части озер на разные временные срезы (1961, 1990, 2004 гг.) и морфометрические показатели. Выявлены следующие тенденции изменения гидрохимических показателей:

- в среднем сумма минеральных веществ увеличилось на 947,0 мг/дм³, максимальное значение составило + 7164,0 мг/дм³ – оз. Шабалино, минимальное - 5528,8 мг/дм³ – оз. Травное;
- в целом по рассматриваемым объектам наблюдается тренд, направленный на увеличение значения pH (в среднем на + 0,48 ед. pH);
- для большинства озер характерно снижение содержания NH₄⁺ (в среднем по всем озерам – 0,4 мг/л). Изменение данного показателя отличается большой вариативностью: максимальное значение составляет + 7,2 мг/л – оз. Красное, минимальное составляет – 5,4 мг/л – оз. Большое Кабанье;
- для большинства озер характерно снижение содержания NO₃⁻ (в среднем – 0,3 мг/л);
- существенного изменения содержания нитрит-ионов не обнаружено;

- во всех без исключения озерах выражен тренд на снижение концентрации O_2 , среднее значение – 31,6 мг/л;
- отсутствует однозначность в тенденциях изменения содержания общего железа: половина озер имеет тренд на увеличение значения, а вторая половина – на снижение концентрации. В среднем содержание элемента уменьшилось на – 0,1 мг/л, максимальное увеличение составило + 0,4 мг/л – оз. Красное, минимально концентрация сократилась на – 0,7 мг/л – оз. Истошино;
- можно отметить общую тенденцию к уменьшению содержания ионов кальция в водах, но при этом есть озера, в которых концентрация увеличилась на 132,3 мг/л (оз. Шабалино) и уменьшилась на 155,4 мг/л (оз. Убиенное);
- большая часть озер имеет тренд на увеличение содержания ионов Mg – в среднем на 59,0 мг/л, при этом максимальное увеличение составляет 379,3 мг/л (оз. Кушлук);
- изменение концентрации хлорид-ионов за рассматриваемый временной промежуток для различных озер региона имеет неоднозначный характер: максимальное возрастание наблюдается в оз. Шабалино (+3198,5 мг/л), в то же время в оз. Большое Укузское наблюдается значительное снижение концентрации на 3374,7 мг/л, при этом среднее увеличение концентрации по всем исследованным озерам составляет 184,2 мг/л;
- в содержании сульфат-ионов также отмечается общая тенденция возрастания, в среднем на 88,1 мг/л.

Таким образом, за интервал с 1961 по 1990 гг. наблюдается увеличение значений pH большинства исследованных озер, минерализации (в основном за счет увеличения концентрации сульфат- и хлорид- ионов, а также ионов магния). В то же время наблюдается уменьшение содержания растворенного кислорода и неорганических форм азота, а также концентрации ионов кальция. Согласно исследованиям [2], проведенным авторами в 2004 году, общей тенденцией динамики гидрохимического состава воды в озерах с 1961 по 2004 гг. было увеличение общей минерализации и жесткости вод.

Для оценки современных тенденций развития болот рассматриваемой территории был проведен анализ вертикального прироста торфа на верховых болотах и сделана попытка выявления тенденции аллохтонного заболачивания, т.е. процесса расширения болот за счет их разрастания по периферии.

Для выявления количественной зависимости вертикальной скорости прироста торфа от абсолютного возраста был обработан массив полученных авторами более 80 радиоуглеродных дат торфа и погребенной древесины из серии верховых торфяников подтаежной и лесостепной зоны Ишимской равнины [6-13]. Линейное уравнение связи имеет вид $y = 9,6657x + 276,51$ ($R^2 = 0,8122$). Зависимость абсолютного возраста торфа от глубины залегания образца (без учета погребенной древесины) выражена в виде линейного уравнения $y = 10,5x + 378,57$ ($R^2 = 0,8169$). Рассчитанные по результатам полученных радиоуглеродных датировок нижних и верхних границ слоев торфяных отложений средние показатели вертикальной скорости прироста торфа составляют для подтаежной зоны Ишимской равнины 1,0 мм/год (SA), 0,8 мм/год (SB) и 0,78 мм/год – для позднеатлантического периодов голоцена [10]. Для лесостепной зоны этот показатель составляет 0,8 мм/год как для суббореального, так и для субатлантического периодов голоцена. Средняя скорость накопления торфа в займищах лесостепи на протяжении голоцена не превышала 0,8 мм/год. Судя по значениям, в подтаежной зоне в субатлантический период наблюдается некоторое увеличение вертикальной скорости прироста. Для оценки аллохтонного заболачивания был проведен картографический анализ данных [13], полученных в результате обработки данных 46 ключевых участков (КУ) в пределах территории юга Тюменской области с 1980 по 2009 года. По КУ были выделены и посчитаны площади заболоченных территорий. Данная операция проводилась с помощью использования программных комплексов: ArcGis 9.3, EasyTrace 7.9 Pro, ENVI 4.5, MapInfo 9.0. Картографические данные были переведены в электронный вид, с помощью их сканирования с разрешением 300 dpi и сшивки в ПК EasyTrace 7.9 Pro. В качестве

источника-аналога разновременных карт использовались ДДЗ, космоснимки (КС) со спутника LANDSAT 5 TM. Выбор данных КС обусловлен: разрешающей способностью КС, площадью покрытия одного КС, количеством каналов и возможностью их вариации, доступностью КС, соизмеримым размером с картографическими данными. При ознакомлении с литературными источниками по дешифрированию КС Landsat 5 TM была получена информация по оптимальной комбинации каналов, позволяющая с большей точностью выделять контура КУ. В результате сделанной работы были выделены и посчитаны площади КУ на 5 временных срезов, это 1980 год – картографические данные; 1988, 2000 и 2009 года - КС Landsat 5 TM; 2005 год – снимки полученные программой Google Earth. На основе полученных данных были составлены графики в Microsoft Office Excel, отражающие изменение площади КУ. Сделан обобщающий график по изменению площади КУ, на основе которого выявлен тренд. Начальная площадь заболачивания в пределах КУ составляла 783,8 км² (1980 год), максимальная площадь заболачивания равна 928,6 км² (2009 год). Прирост составил 144,8 км² или 18,47 % от начальной площади. В среднем на каждый КУ приходится 3,1 км² заболачивания участка. Срок наблюдения составил 29 лет. В среднем за год прирост составляет 0,63 % от площади заболоченной территории. Для всей изучаемой территории наблюдается положительная динамика болотообразовательного процесса, которая находится в постоянном развитии.

Литература.

1. Катанаева В.Г., Ларин С.И., Ларина Н.С., Шевелева Т.В. Особенности гидрохимического режима озер Подтаежного Приишимья // Вестник Тюменского государственного университета. 2004. № 3. С. 175-183.
2. Катанаева В.Г., Ларин С.И., Селянин А.В. Динамика ионного состава и общие закономерности гидрохимического режима озер лесостепного Приишимья // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень, 2005, № 4. С.146-159.
3. Ларина Н.С., Ларин С.И., Беспоместных С.Г. К вопросу о методах оценки качества вод // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень, 2010, № 7.-218-229.
4. Ларина Н.С., Ларин С.И., Масленникова С.С. Оценка состояния некоторых сильносолончатых озер Приишимья // Вестник Тюменского государственного университета, №4, 2011 (Науки о Земле).- С.81-90.
5. Ларина Н.С., Масленникова С.С., Ларин С.И. Геохимический мониторинг озер древних ложбин стока юго-западной части Западной Сибири // Вестник Тюменского государственного университета, №5, 2011.С.-30-38.
6. Ларин С.И., Орлова Л.А. Первые данные по радиоуглеродному датированию верховых торфяников Тюменского Зауралья // Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, Вып.4.-2001.- С.192-196.
7. Ларина Н.С., Ларин С.И., Заботина О.Н. Динамика изменения содержания тяжелых металлов в верховых торфяниках юга Тюменской области// Успехи современного естествознания. М, 2004, № 10, С.132-135.
8. Ларин С.И., Рябогина Н.Е., К истории развития болотных экосистем подтаежного Приишимья в голоцене // Геоэкологические проблемы Тюменского региона. Тюмень: Изд-во «Вектор Бук», 2006. Вып.2.С. 234-245.
9. Ларин С.И. Озерно-болотный морфолитогенез в древних флювиальных системах юго-западной части Западной Сибири// Проблемы флювиальной геоморфологии/Под ред. Проф. И.И. Рысина. Материалы XXIX Пленума Геоморфологической Комиссии РАН. Ижевск, 25-30 сентября 2006г. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. С. 80-83.
10. Ларин С.И. Озерно-болотный морфолитогенез южных равнин Западной Сибири в голоцене // Отечественная геоморфология: прошлое, настоящее, будущее: Материалы XXX Пленума Геоморфологической комиссии РАН Санкт-Петербург, СПбГУ, 15-20 сентября 2008 года.- СПб. , 2008.- С.222-223.

11. Ларина Н.С., Елфимова Г.А., Ларин С.И., Юферева Е.С. Изменчивость содержания различных форм тяжелых металлов в верховых торфяниках Ишимской равнины в голоцене // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень, 2004, №3, с.38-45.
12. Ларина Н.С., Ларин С.И., Короткова Ю.Н. Геохимия Орловского займища // Вестник Тюменского государственного университета, №4, 2011 (Науки о Земле).- С. 73-80.
13. Ларин С.И., Гусельников В.Л. Абсолютный возраст и тенденции развития болот юга Западной Сибири // «Западносибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее»/ Материалы Третьего Международного полевого симпозиума (Ханты-Мансийск, 27 июня – 5 июля) / Под ред. акад. С.Э.Вомперского - Новосибирск, 2011.- С.40-41.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №11-05-01173-а; Проекта ТюмГУ по реализации Постановления Правительства РФ № 220; Минобрнауки, ГК 14.740.11.0641; ГК 14.740.11.0299.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И НАРАЩИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЦЧЭР В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А.Д. Савко, Д.А. Дмитриев

savko@geol.vsu.ru, dmitgeol@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ВГУ»), г. Воронеж, Россия

В XX столетии интенсивная антропогенная деятельность человека привела к резкому обострению экологических условий, что негативным образом влияет на окружающую природную среду, здоровье и жизнедеятельность населения страны. Напряженная экологическая обстановка сложилась в густонаселенных и промышленно-разведанных регионах России, включая Центрально-Черноземный район. Наиболее явно это заметно при добычи и переработки минерального сырья. Сильному антропогенному воздействию подвергаются автотрофные звенья биосферы: почва, биологические, лесные, водные ресурсы.

Стратегия рационального природопользования определяет создание условий для сбалансированного и эффективного использования природных ресурсов, обеспечения оптимального уровня их воспроизводства, охраны и потребления, направленного на улучшение уровня жизни людей. Для решения этих задач необходим комплексный и системный подход к регулированию природопользования, что предполагает проведения сбора, анализа и обобщения информации обо всех видах природных ресурсов, разработку возможных сценариев их освоения в рамках конкретной территории, обоснование и составление программ изучения, охраны и воспроизводства ресурсов. Базовым элементом рыночных механизмов регулирования природопользования является оценка природно-ресурсного потенциала, административно-территориальных образований.

Территория характеризуется развитой многоотраслевой структурой промышленности и сельского хозяйства, разветвленной сетью транспортных магистралей. Численность населения – 7,5 млн. человек, средняя плотность жителей 39,1 чел/м². На территории Белгородской и Курской областей работают самые глубокие и крупные железорудные карьеры Европы – Лебединский, Стойленский и Михайловский. Флагманами металлургической промышленности являются Новолипецкий и Оскольский комбинаты. Имеются крупные атомные электростанции Нововоронежская и Курская. Значительные промышленно-урбанизированные территории располагаются вокруг областных центров и городов: Старый Оскол, Губкин, Нововоронеж, Борисоглебск, Россошь, Железногорск, Елец.

В процессе своей хозяйственной деятельности предприятия, в той или иной мере затрагивают разные виды природных ресурсов – земельные, водные, лесные, минеральные, биологические. В связи с этим, большинство субъектов предпринимательской деятельности обязаны заниматься природоохранными мероприятиями, которые требуют значительных денежных затрат. Усилилось в неблагоприятную сторону и обратное влияние природной среды на различные области производства: истощение и ограниченность некоторых видов минерального сырья и лесных угодий, дефицит водных ресурсов, исчезновение биологических видов флоры и фауны. Интенсивная антропогенная деятельность в пределах густо населенного Центрально-Черноземного региона привела к обострению экологической ситуации, уменьшению пахотных земель, увеличению площадей занятых под карьерами, преобразованию ландшафтов (отвалы, терриконы, хвостохранилища), ускорению процессов оврагообразования, обмеления рек, заиливания озер и высыхания болот.

Загрязнение воздуха, почв и водоемов негативно сказывается на составе биоты, что приводит к нарушениям жизненных циклов животных и растений, дефектам в их развитии, угнетению и даже уничтожению некоторых видов и целых экосистем. С другой стороны, работа в условиях рыночной экономики выдвинула ряд новых социально-экономических проблем, главными из которых являются вопросы трудовой занятости населения, социальные гарантии, помощь в поддержании местной социальной инфраструктуры.

Без учета этих моментов нельзя принять верное решение в сфере управления природными ресурсами на региональном (областном) уровне. Побудительным мотивом для рассмотрения вопроса о том или ином виде природопользования должно быть четкое обоснование потребности выполнения этих работ с анализом социально-экономических факторов и негативных последствий воздействия на окружающую среду и другие виды природных ресурсов.

Такой комплексный подход к использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов должен учитывать:

а) особенности территориального сочетания минерально-сырьевых, топливно-энергетических, водных, почвенных, лесных, биологических ресурсов, их взаимодействие и условия воспроизводства.

б) условия и факторы, предопределяющие и обеспечивающие минимальное негативное влияние на экологическую обстановку и окружающую природную среду.

в) пути наибольшей экономической эффективности при достижении поставленных производственных и социально-экономических задач.

Следует отметить, что разумное, экологически и социально экономически оправданное вовлечение в освоение природных ресурсов и выпуск на их основе конкурентоспособной товарной продукции позволит привлечь необходимые инвестиции в производство и тем самым поддерживать и развивать местную промышленность. Именно поэтому вопросы рационального природопользования и охраны окружающей среды являются особенно актуальными.

Центрально-Черноземный регион России обладает развитой МСБ, что позволяет не только поддерживать высокий промышленный потенциал, но и экспортировать некоторые виды минерального сырья и продукцию его передела в другие регионы России, страны ближнего и дальнего зарубежья. В настоящее время на территории региона госбалансом учтено более одной тысячи месторождений 31 вида полезных ископаемых. В пределах ЦЧР разведаны месторождения железных руд, титан-циркониевых песков, бокситов, никеля, огнеупорных и тугоплавких глин, стекольного сырья, формовочных и строительных материалов, пресных и минеральных подземных вод, торфа, сапропеля и лечебных грязей.

Высокие темпы развития ресурсопотребляющих отраслей промышленности на рубеже XXI века предопределили постоянно возрастающий спрос на минеральное сырье. В настоящее время в регионе работают около 400 горнодобывающих предприятий, производящих продукцию для металлургической, горно-химической, пищевой, топливно-энергетической отраслей промышленности, строительной индустрии, сельского хозяйства и

дорожного строительства. Многие предприятия минерально-сырьевого комплекса (МСК) являются градообразующими. На базе разведанных месторождений возникло несколько городов и поселков. Наиболее крупные из них: г. Губкин (Коробковское месторождение железных руд, Белгородская область), п.п. Латная, Стрелица (латненское месторождение огнеупорных глин, Воронежская область), г. Железногорск (Михайловское месторождение железных руд, Курская область) и д. р. Таким образом, минерально-сырьевые ресурсы во многом определяют социально-экономическое положение не только муниципальных образований, но и субъектов Федерации в целом, в особенности Белгородской, Курской и Воронежской областей.

По виду использования минерального сырья и выпуску товарной продукции предприятия МСК Центрально-Черноземного региона ФО можно разделить на 5 групп:

1. Горно-обогащительные комбинаты, добывающие железные руды, огнеупорные глины, доломиты, флюсовые известняки, формовочные материалы для металлургической промышленности и машиностроения.

2. Комбинаты строительных материалов, кирпичные и керамзитовые заводы, песчано-гравийные, щебеночные заводы и карьеры, добывающие и производящие различные виды строительных материалов.

3. Предприятия, разрабатывающие и перерабатывающие стекольное сырье, тугоплавкие глины и карбонатные породы для стекольной, керамической, химической и пищевой отраслей промышленности.

4. Горно-химические комбинаты, выпускающие минеральные удобрения и мелкие предприятия, добывающие сапропель и торф для нужд агропромышленного комплекса.

5. Водоканалы, обеспечивающие население и предприятия пресными подземными водами, заводы по розливу минеральных подземных вод, организации санитарной курортной сети.

На основе выявленных в различное время месторождений полезных ископаемых на территории Центрально-Черноземного района построены крупнейшие предприятия страны. Добычу и переработку железных руд ведут Лебединский и Стойленский ГОКи, ОАО «Комбинат КМАРуда», Оскольский электрометаллургический комбинат в Белгородской области, ОАО «Михайловский ГОК» в Курской области, ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (г. Липецк) и другие.

Эксплуатация месторождений флюсовых известняков и доломитов для металлургии производится в Липецкой области, разрабатываются месторождения Сокольско-Ситовское, Ольшанецкое, Студеный Лог (ОАО «Студеновское АГК») и Данковское (ОАО «Доломит»).

Месторождения цементного сырья эксплуатируются крупными предприятиями: ОАО «Подгорненский цементник» в Воронежской области и ОАО «Стойленский ГОК» в Белгородской области.

Огнеупорные глины Латненского месторождения обрабатывает ОАО «Воронежское рудоуправление».

Тугоплавкие глины Лукошкинского месторождения разрабатывает ОАО «Лукошкинский карьер» в Липецкой области, Малоархангельского – 2 месторождения в Орловской области, ЗАО «Велор».

Наиболее крупное предприятие по выпуску формовочных материалов расположено: в Белгородской области ОАО «Лебединский ГОК», которое добывает формовочные пески из вскрышных пород Лебединского железорудного месторождения.

В регионе имеется разветвленная сеть предприятий промышленности строительных материалов. Основное место в объемах вывоза минерально-сырьевой продукции принадлежит железным рудам Курской магнитной аномалии. Добыча железных руд КМА начата в 1952 г. на Коробковском месторождении. За период с 1956 по 2000 годы объем добычи руд возрос более чем в 30 раз. Разработка месторождений ведется в Белгородской и Курской областях, на долю которых приходится соответственно 60 и 40% от общего объема добычи в Центральном федеральном округе. В настоящее время разработку железорудных

месторождений КМА осуществляют четыре комбината: ОАО «Комбинат КМАруда», ОАО «Стойленский ГОК», ОАО «Лебединский ГОК» и ОАО «Михайловский ГОК».

На Яковлевском месторождении богатых железных руд ведутся горно-подготовительные работы для его освоения подземным способом.

В 1999 г. горнорудными предприятиями России произведено 82,2 млн. т товарной железной руды. На долю комбинатов КМА приходится более половины объемов производства товарной продукции железорудного сырья. Рост производства в 1999 г. по сравнению с 1998 г. составил 13%.

Устойчивое развитие экономики региона включает комплекс мер по структурированию производства, переводу его на рельсы ресурсосбережения и расширенного воспроизводства. Повышение качественных показателей недропользования связано с внедрением наукоемких и экологически чистых технологий производства, изменением социальной направленности макроэкономических преобразований для создания благоприятных условий работы реального сектора экономики и притока инвестиций в развитие и освоение минерально-сырьевой базы. Одним из перспективных направлений развития МСБ является использование техногенных месторождений.

В настоящее время накопленные в значительных объемах техногенные образования, представляющие собой отвалы из вскрышных пород и хвостохранилища из отходов обоганительных предприятий, являются постоянно пополняемыми источниками различных видов минерального сырья, в первую очередь, строительного и технологического (пески, глины, мел). Вскрышные породы содержат такие ценные компоненты как фосфориты, титан (ильменит), стекольные пески, глаукониты, почвенный субстрат. В хвостах обогащения имеются магнетит, золото, цветные металлы. Проведенные в ВГУ исследования подтвердили ресурсную ценность вскрышных пород и продуктов обогащения, образующих при складировании техногенные месторождения, перспективные для повторной переработки. Разработка и внедрение соответствующих технологий позволит повысить безотходность производства, сохранить минеральные ресурсы и улучшить экологическое состояние территории.

Существенные масштабы загрязнения окружающей среды, требуют использования для очищения и восстановления территории природных сорбентов (цеолиты, бентониты, сицилиты). Проведенные геологами ВГУ работы показали высокую перспективность территории ЦЧР на эти виды сырья. Их применение позволит снизить концентрации ряда вредных примесей в почвах, поверхностных и подземных водах, получить экологически чистую продукцию.

Инвестиционная привлекательность минерально-сырьевой базы в современных условиях хозяйствования должна основываться на решении следующих главных задач:

- максимальное обеспечение потребности предприятий и населения региона в минерально-сырьевой продукции за счет собственных ресурсов;
- организация производства экспортных товаров более глубокого передела в соседние регионы и за рубеж на базе конкурентноспособных видов и месторождений полезных ископаемых;
- оптимальное использование минеральных ресурсов на основе принципов рационального природопользования, экологической безопасности и минимизации ущерба другим природным ресурсам;
- реконструкция и модернизация действующих горнодобывающих предприятий для выпуска более качественной и разнообразной продукции, повышения экологической эффективности и комплексности использования сырья.

**РЕСУРСНАЯ ФУНКЦИЯ ЗОНЫ ИНТЕНСИВНОГО ВОДООБМЕНА
ГИДРОЛИТОСФЕРЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА
ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ**

*А.Я. Смирнова, Н.И. Позднякова, А.А. Балабанов
Воронежский государственный университет г. Воронеж, Россия*

Формирование ресурсного потенциала подземных вод зависит от целого ряда природных факторов, из которых главные – климатические (атмосферные осадки, испарение, температура воздуха), рельеф земной поверхности, обуславливающий степень дренирования водоносных горизонтов эрозионной сетью рек, озер, оврагов, литолого-фациальный состав водовмещающих и перекрывающих отложений.

В рельефе исследуемой территории выделяются крупные орографические элементы: Окско-Донская низменность и Среднерусская возвышенность, переходящая на юго-востоке в Калачскую возвышенность. Поверхность возвышенностей глубоко расчленена эрозионной сетью оврагов, балок, рек, обеспечивающих питание и разгрузку подземных вод [1,2].

Территория Воронежской области полностью расположенная в юго-восточной части Воронежской антеклизы (В.А.) является областью сочленения трех артезианских бассейнов: Московского, Приволжско-Хоперского и Донецко-Донского.

Артезианские бассейны включают горизонты грунтовых (безнапорных) вод, распространенные в его границах. Грунтовые воды – это в основном пресные воды, являющиеся основным источником водоснабжения населения, промышленности, тепло-энергетики, сельского хозяйства. Грунтовые воды, распространенные в границах артезианских бассейнов, отличаются своими геолого-гидрогеологическими особенностями. Грунтовые воды являются основой зоны интенсивного водообмена. Вместе с тем для всей территории В.А. имеются общие закономерности формирования подземных вод. Так, все водоносные горизонты испытывают дренирующее влияние реки Дон и ее основных притоков. Степень влияния речных долин определяется глубиной залегания водовмещающих пород, их литологическим составом, а также составом пород перекрывающей толщи и наличием водоупорных слоев.

Основными продуктивными водоносными слоями являются эксплуатационные водоносные горизонты и комплексы, по которым определялись прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы подземных вод при региональных оценках по артезианским бассейнам. Это неоген-четвертичный, верхний и нижнемеловой и верхнедевонский комплексы.

В границах Воронежской области подземные воды приурочены к четвертичным, неогеновым, палеогеновым, меловым, каменноугольным, девонским и архей-протерозойским отложениям. Отсутствие в геологическом разрезе регионально выдержанных водоупоров, наличие глубоко врезанных современных и древних речных долин обусловило водообмен подземных вод различных водоносных горизонтов (комплексов) между собой.

Пресные подземные воды играют главную роль в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и приурочены к четырем основным водоносным комплексам: неоген-четвертичному (N-Q), меловому турон-коньякскому (K_2t-k), меловому апт-сеноманскому (Ka-s) и девонскому (D_{2-3}).

Наиболее интенсивно эксплуатируется неоген-четвертичный водоносный комплекс, получивший распространение на половине территории области (западная, северная, центральная и северо-восточная ее части): Это Рамонский, Новоусманский, Каширский, Верхнехавский, Нижнедевицкий, Аннинский, Бобровский, Лискинский,

Панинский, Эртильский, Терновский, Таловский, Грибановский, Борисоглебский, Новохоперский, Поворинский и Павловский муниципальные районы.

Вторым по степени значимости является меловой турон-коньякский водоносный горизонт. Он эксплуатируется на западе и юге области (Ольховатский, Россошанский, Подгоренский, Кантемировский и Богучарский районы).

Водоснабжение Хохольского, Репьевского, Острогжского, Бутурлиновского, Петропавловского, Воробьевского, Верхнемамонского и Калачеевского районов осуществляется за счет эксплуатации меловых альб-сеноманского и неоком-аптского водоносных горизонтов (раздельно или совместно).

Девонский водоносный комплекс перспективен для водоснабжения в Семилукском, Калачеевском, Верхнемамонском, Богучарском, Петропавловском и Павловском районах.

Величина подземного стока подчиняется общим климатическим закономерностям: в целом уменьшается с северо-запада на юго-восток. В соответствии с этим средние годовые модули подземного стока изменяются от 1,5 л/сек с 1 км² в верховьях Дона, на северо-западе области, до 0,3 л/сек с 1 км² на юго-востоке, где в летний период верховья рек пересыхают.

Естественные ресурсы определялись по материалам наблюдений за поверхностным речным стоком. Подземный сток выделяют путем расчленения гидрографа реки, дренирующей водоносные горизонты. Модуль подземного стока представляет собой сток с 1 км² площади бассейна и выражается в л/сек с 1 км². Расчеты величины подземного стока проведены кафедрой гидрогеологии Московского государственного университета и Гидрогеологической станцией Центрально-Черноземной полосы Всероссийского научно-исследовательского института гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО) под руководством Б.И. Куделина [1].

На территории Воронежской области по данным государственного мониторинга состояния недр на 01.01.2008г. разведано 78 месторождений и участков месторождений пресных подземных вод, запасы по которым утверждены Государственной Комиссией по Запасам (ГКЗ) и Территориальной Комиссией по Запасам (ТКЗ) или приняты на НТС ПГО «Центргеология», Придонской геолого-разведочной экспедицией (ГРЭ). 41 месторождение эксплуатируется типовыми водозаборами. Для города Воронежа разведано 16 месторождений подземных вод, в эксплуатации находится 6 месторождений. Большая часть месторождений была разведана 20-30 лет назад. В связи с этим на 37 неосвоенных месторождениях эксплуатационные запасы подземных вод могут не соответствовать современной обстановке. Это связано с различными причинами: изменение санитарной и водохозяйственной обстановки, техногенным загрязнением подземных вод, застройкой территории и т.д. Часть из этих месторождений теперь не может быть освоена.

В целом по области отмечается недостаточный объем освоения разведанных запасов подземных вод, степень их освоения составляет всего 29%, варьируя от 5 до 57%.

Оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов выполнялась по основным водоносным горизонтам (комплексам), имеющим или представляющим практический интерес на территории области в качестве источника крупного централизованного или мелкого рассредоточенного водоснабжения.

Общие прогнозные ресурсы основных водоносных горизонтов – 3082,73 тыс.м³/сут, в том числе на неоген-четвертичный приходится 61% от общих прогнозных эксплуатационных ресурсов, турон-коньякский – 10%, апт-сеноманский – 27 %, девонский – 2%.. Принятая потребность в воде на 2005г. составляла 1950,5 тыс.м³/сут. [3], а современный водоотбор по Воронежской области – 832,88 тыс.м³/сут. [1].

Анализ совокупности всех материалов показал, что заявленная потребность в воде водопотребителями превышает современный водоотбор в среднем по области в 2 раза, а по

отдельным районам и больше. Таким образом, можно считать, что область в целом надежно обеспечена ресурсами пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Под эксплуатационными запасами подземных вод понимаются запасы, оцененные на месторождениях подземных вод и их участках, прошедшие государственную экспертизу, т.е. эксплуатационные запасы представляют собой разведанную и изученную часть прогнозных ресурсов подземных вод на территории Воронежской области.

На водозаборах, работающих на утвержденных запасах, водоотбор составляет 498 тыс. м³/сут. или 29% от разведанных эксплуатационных запасов и 59% от всего водоотбора по Воронежской области.

В г. Воронеже на месторождениях с утвержденными запасами извлекается около 382 тыс. м³/сут, что составляет 21% от разведанных эксплуатационных запасов. Особенностью г. Воронежа является тот факт, что как наиболее густо населенная и высокоразвитая в экономическом отношении территория связана с интенсивной эксплуатацией питьевых подземных вод, достигающей 125% от оцененных прогнозных ресурсов. Это обстоятельство предопределило в свое время необходимость постановки специальных гидрогеологических исследований по теме «Переоценка эксплуатационных запасов подземных вод по централизованным водозаборам г. Воронежа». В этих условиях требуется усиление социальных и экологических аспектов исследований. Требуется также изучение процессов взаимодействия подземных и поверхностных вод для совместного использования подземных и поверхностных вод с целью водоснабжения населения, уточнение естественных ресурсов подземных вод, углубленное изучение качества питьевых подземных вод и др.

Все хозяйственно-питьевое водоснабжение населения и в значительной степени техническое водоснабжение сельскохозяйственных, промышленных предприятий и орошение сельхозугодий Воронежской области основано на использовании подземных вод. Подземные воды эксплуатируются буровыми скважинами, колодцами, каптированными родниками. На всей территории насчитывается до 6055 работающих водозаборных скважин, из которых откачивается 833 тыс. м³/сут, а 30-35% пробуренных на воду скважин по различным причинам не эксплуатируется (резервные, малодебитные, аварийные, бесхозные и др.).

Удельное водопотребление для хозяйственно-питьевого водоснабжения в среднем по Воронежской области составило 0,206 м³/сут на человека, при этом минимальное значение 0,064 м³/сут. на человека приходится в Грибановском районе, а максимальное – 0,408 м³/сут на человека в Каширском.

Водопотребление в сельской местности выше, чем в городских условиях (исключая г. Воронеж), т.к. оно проведено с учетом использования подземных вод на технические нужды сельского хозяйства (животноводческие фермы, полив приусадебных участков), которые отдельно учесть не представляется возможным.

На территории г. Воронежа отбирается порядка 477 тыс. м³/сут. подземных вод, из них на хозяйственно-питьевое водоснабжение использовано 460,05 тыс. м³/сут (в т.ч. на территории застройки г. Воронежа – 455 тыс. м³/сут; ПГТ- 2,36 тыс. м³/сут и сельских населенных пунктов – 2,21 тыс. м³/сут), на производственно-техническое-17 тыс. м³/сут.

В большинстве муниципальных районов использование подземных вод не превышает 15 тыс. м³/сут, до 30 тыс. м³/сут используется в 5 районах (Россошанском, Острогожском, Лискинском, Каширском и Семилукском). Более 450 тыс. м³/сут подземной воды используется на хозяйственно-питьевое водоснабжение населения и техническое водоснабжение предприятий на территории г. Воронежа. В настоящее время здесь действует 8 крупных водозаборов и 3 небольших коммунальных, на которых имеется около 250 эксплуатационных скважин. Кроме централизованных водозаборов, на территории Воронежа насчитывается 113 ведомственных водозаборов (261 эксплуатационных скважин). Общий водоотбор по этим водозаборам составляет 8% от суммарного водоотбора по территории г. Воронежа.

Эксплуатация подземных вод часто сопровождается существенным изменением структуры потока, и, как следствие, ухудшением качества подземных вод. Всё это обуславливает необходимость периодического уточнения подземных и поверхностных водных ресурсов.

Литература.

1. Федотов В.И. Программа электронного картографирования и комплексной оценки экономико-эколого-ресурсного потенциала региона / В.И. Федотов, С.А. Куролап, Ю.Н. Нестеров, А.А. Смирнова, О.М. Рубан, В.Б. Михно, Ю.В. Поросенков. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, № 2011615543 от 15.07.2011
2. Государственная гидрогеологическая карта СССР масштаба 1:20000, Брянско-Воронежская серия. Сводная легенда – М., 1989.
3. Егоров В.А. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. (Второй этап, Воронежская область), Воронеж, 1999. (ФГУ ТФИ по ЦФО)

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЫЛЬЦЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И Г. ВОРОНЕЖА)

Т. Ф. Трезуб

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

В последние десятилетия деятельность человека резко обострила состояние окружающей среды, что привело не только к негативным явлениям в целом в экосистеме и к серьезным отклонениям в здоровье населения. Наибольшего напряжения экологическая обстановка сложилась в мегаполисах и промышленно-развитых регионах России. Одним из таких регионов является Воронежская область и город Воронеж. Практически вся территория являет собой природно-антропогенные ландшафты, которые испытывают колоссальную нагрузку в связи с большим количеством твердых выбросов в атмосферу, с загрязнением различного характера грунтовых вод и почвенных горизонтов.

Основой исследований являются количественные характеристики состояния атмосферного воздуха Воронежской области и г. Воронежа (по данным Облгидрометеоцентров) и отклонений от нормы в морфологическом строении пыльцы липы сердцевидной, сердцелистной и иван-чая. В задачу работы входило установление степени адекватного реагирования генеративной сферы высших растений на объем вредных выбросов в атмосферу в результате антропогенной деятельности человека.

Обширный фактический материал (810 проб), собранный в период массового цветения липы двух видов (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop.) и иван-чая (*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop), анализировался в соответствии с методикой, разработанной О. Ф. Дзюба и В. Ф. Тарасевич (2001). Основным диагностическим признаком в строении пыльцевого зерна является его морфологическое строение, количество и симметричное строение апертур. Нормально развитые пыльцевые зерна рода липы имеют короткобороздно-ороевое строение апертур, а иван-чая трех – четырех - поровое строение. Детальный анализ палинологического материала позволил выделить семь степеней изменчивости в морфологическом строении пыльцы липы и иван-чая: 1- изменение размеров пыльцевого зерна (нанизм и гигантизм); 2 – изменение формы (асимметрия зерна); 3 – изменение структуры апертур; 4 – изменение количества апертур; 5 – полное или частичное зарастание апертур; 6 – изменение размеров апертур; 7 – изменение скульптуры и структуры спородермы (варьирует количество слоев экзины и ее толщина); 7 -

полное изменение сложного апертурного аппарата (в пыльцевых зернах липы) и замена его на простой поровый.

Результаты настоящего исследования показали, что растения продуцируют большое количество дефектной (тератоморфной и стерильной) пыльцы и утрачивают способность размножаться с помощью амфимиксиса, свойственного в комфортных условиях, и размножаются с помощью апомиксиса (много плодов и семян), что приводит к формированию генетически ослабленного потомства и влечет к флористическим и структурным преобразованиям растительного покрова.

Контрольное изучение субрецентных почвенных проб, взятых в местах отбора современного палинологического материала, выявило полное отсутствие каких-либо морфологических изменений в строении пыльцы липы и иван-чая в поздние этапы голоцена (2 500 л.н.).

Для повышения надежности результатов, полученных при изучении генеративной сферы высших растений, был проведен полуколичественный спектральный анализ зеленой массы растений на содержание основных элементов металлов (Cu, Cr, V, Ti, Pl, Mo, Mn). Сравнительный анализ позволил определить: максимальное, минимальное, среднее и наиболее часто встречаемое значения (мода), отклонение от среднего и от моды по каждому элементу.

Интеграция всех полученных результатов в четырехступенчатой градации, вынесенных на картографическую основу, позволила получить совокупные карты-схемы (масштаба 1:50 000 и 1:25 000) оценки экологического состояния атмосферы Воронежской области и г. Воронежа – благоприятное, условно благоприятное, неблагоприятное и весьма неблагоприятное. Таким образом, для полноценного развития растительных ассоциаций важен определенный баланс физико-химического состава воздушной среды. В этой связи жизненность растений может рассматриваться как интегральный показатель состояния природных экосистем в целом. Полученные данные показали перспективность применения морфологически измененной пыльцы растений в качестве биологического индикатора состояния среды, а также возможность внедрения палинологических исследований в систему экологического мониторинга.

Палиноморфологический аспект в мониторинге должен осуществляться параллельно с геохимическим контролем, так как основой для каждого из них является изменение исходных геохимических и физико-географических параметров окружающей среды. Взаимное дополнение геохимического и палинологического мониторинга обеспечит более эффективный контроль состояния атмосферы (даже в условиях отсутствия метеорологических центров), изменение состава которой влечет за собой необратимые процессы в генеративной сфере как растительного, так и животного мира (Букреева, Левковская, 2001)

В заключении следует отметить, что создание регионального мониторинга на основе палиноморфологических исследований позволит дифференцировать изучаемую территорию в соответствии со степенью загрязнения воздушной среды, изменяющуюся как сезонно, так и ежегодно. Кроме этого, дать оценку состояния генеративной сферы растительных сообществ, находящихся под антропогенным воздействием, приводящим к снижению устойчивости фитоценозов и их биологической продуктивности и разработать рекомендации о мероприятиях, направленных на снижение содержания вредных примесей в атмосфере.

ДОСТИЖЕНИЯ, ЗАДАЧИ, ДИСКУССИОННЫЕ ПОЗИЦИИ И СЛОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ КАК НАУКИ

В.Т.Трофимов

trofimov@rector.msu.ru

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

1. В настоящее время *экологическая геология представляет собой новое направление геологических наук, изучающее экологические свойства и функции литосферы, закономерности их формирования и пространственно-временного изменения под влиянием природных и техногенных причин в связи с жизнью и деятельностью биоты, и прежде всего человека. В соответствии с этим при эколого-геологических исследованиях литосфера изучается как один из основных абиотических компонентов экосистем высокого уровня организации.*

2. Итоги почти тридцатилетнего развития экологической геологии сформулируем в виде следующих позиций [1]:

а) определены *назначение и содержание экологической геологии* как нового научного направления геологической науки и практики;

б) выявлен *объект экологической геологии (эколого-геологическая система глобального, регионального и локального уровней), её предмет и задачи исследований*, как типовые, так и "привязанные" к изучению каждой экологической функции литосферы;

в) разработана *взаимувязанная система фундаментальных понятий экологической геологии (экологическая геология, экологические свойства и функции литосферы - ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая функции, эколого-геологическая система, эколого-геологические условия, состояние эколого-геологических условий и т.п.);*

г) выявлены *логическая структура экологической геологии, её структура как науки (включает экологическое ресурсоведение, экологическую геодинамику, экологическую геохимию и экологическую геофизику), её практические разделы (экологическая геология территории влияния городских агломераций, экологическая геология территорий влияния гидротехнических объектов и т.п. - всего 9 прикладных разделов) и связь с естественными, медицинскими и социально-экономическими науками;*

д) показано *положение экологической геологии в системе теоретического и практического геологического знания;*

е) доказано *различие содержания экологической геологии и геоэкологии (последняя является междисциплинарной наукой, исследующей влияние абиотических оболочек Земли на живое, структуру и закономерности функционирования естественных и антропогенно преобразованных экосистем высокого уровня организации; в соответствии с этим экологическая геология входит в состав геоэкологии, являясь сугубо геологическим научным направлением);*

ж) разработаны *представления о подходах, принципах, критериях и показателях оценки состояния эколого-геологических условий*, показана необходимость совместного использования при эколого-геологических исследованиях геологических, биотических, биолого-медицинских и социально-экономических критериев и показателей;

з) разработаны *структура научного метода экологической геологии, общая структура методики эколого-геологических исследований*, представления о специальных методах исследований (эколого-геологических картировании, функциональном анализе, моделировании, мониторинге, роли эколого-геологических исследований в структуре инженерно-экологических изысканий);

и) разработаны *концептуальные положения, систематика и основы методики создания эколого-геологических карт* - нового типа экологических карт;

к) опубликована серия монографических произведений («Экологическая геохимия элементов» в 6 томах; «Теория и методология экологической геологии»; «Экологические

функции литосферы»; «Инженерная геология и экологическая геология: теоретико-методологические основы и взаимоотношение» и др.) и сборников («Экологическая геология и рациональное недропользование»; «Новые типы инженерно-геологических и эколого-геологических карт» и др.) по проблемам экологической геологии;

л) регулярно проводятся международные конференции «Экологическая геология и рациональное недропользование» (1997, 2000, 2003 и 2008гг.); молодежные школы под тем же названием (2000-2011 гг.), а также другие совещания, на которых обсуждаются вопросы экологической геологии.

3. Типы основных научных задач сформулированы В.Т.Трофимовым и Д.Г.Зилингом в виде следующих позиций: а) изучение экологических свойств и функций литосферы, закономерностей их формирования и динамики развития под влиянием природных и техногенных процессов; б) разработка теории и методов оценки устойчивости приповерхностной части литосферы к техногенным воздействиям с точки зрения сохранения-изменения ее экологических функций; в) разработка теории и методов управления состоянием и свойствами массивов приповерхностной части литосферы с целью сохранения или улучшения их экологических свойств; г) разработка теории, методов и рецептур утилизации экологически опасных промышленных отходов и выбор оптимальных (по геологическим условиям) участков массивов для их захоронения с целью наименьшего ухудшения экологических свойств территории; д) разработка теории и методики геологического обоснования инженерной защиты территорий, объектов и сооружений от природных и антропогенных геологических процессов, снижающих ее экологические функции.

Прикладные задачи в укрупненном виде и типологическом плане могут быть сформулированы так: а) обоснование рационального использования ресурсов литосферы для нормального функционирования экосистем; б) установление влияния техногенного воздействия на приповерхностную часть литосферы при проектировании или функционировании конкретных объектов или их комплексов на биоту; в) геологическое обоснование для разработки и принятия решений по управлению состоянием экосистем.

Полный перечень эколого-геологических задач, "расписанный" применительно к каждой экологической функции литосферы опубликован в ряде работ (Экологические функции литосферы, 2000; учебник В.Т.Трофимова и Д.Г.Зилинга "Экологическая геология", 2002).

4. Развитие экологической геологии сопровождается перманентным появлением дискуссионных позиций по самым разным вопросам - от содержания экологической геологии как науки до ее прикладных аспектов и взаимоотношения с науками о Земле и Живом. Суммируем эти дискуссионные вопросы в такой последовательности: а) о содержании экологической геологии, ее основных задачах и путях развития; б) об объекте экологической геологии; в) о содержании понятия "экологические функции литосферы" и его значении в экологической геологии; г) о неоднозначности понимания содержания различных научных разделов экологической геологии; д) о типах показателей, которые необходимо использовать при оценке состояния эколого-геологических условий; е) о времени и сути "перерастания" традиционных геологических показателей в эколого-геологические; ж) о содержании картографических эколого-геологических документов; з) о роли экогеолога и значении эколого-геологической информации при решении экологических задач; и) о соотношении экологической геологии и геоэкологии. Критический анализ многих из этих дискуссионных позиций с целью оценки их сильных и слабых сторон, поскольку это необходимо для выработки общепризнаваемых базисных оснований экологической геологии, проведен автором в серии публикаций.

5. Сложность развития экологической геологии как науки обусловлена целым рядом причин [2]. Главными из них, с моей точки зрения являются научно-психологические, содержательные и терминологические.

Среди **научно-психологических причин** следует назвать следующие четыре,

которые затрудняют развитие и экологической геологии в целом:

а) необходимость осознания сообществом геологов действительной роли геологии в решении экологических задач и выработки консенсуса о содержании и задачах экологической геологии, понимания того, что ни одна из ранее сформировавшихся современных геологических наук (геохимия, гидрогеология, инженерная геология, геофизика и др.) не смогла и не сможет самостоятельно рассмотреть и решить весь комплекс эколого-геологических задач;

б) необходимость осознания геологами роли своих методов в получении геологической экологически значимой информации и *обязательности (неизбежности) совместной работы геологов с медиками, биологами, сангигиенистами при оценке её экологического значения*, а также с проектировщиками, строителями и административными органами при использовании этой информации с целью обоснования управляющих действий в отношении этой системы или экосистемы в целом;

в) необходимость понимания того, что *"перерастание" разнообразной геологической информации в эколого-геологическую* происходит лишь при её использовании для оценки влияния на условия существования биоты, включая человека (иначе говоря, геологическая информация приобретает эколого-геологическое содержание при проведении *эколого-геологического функционального анализа*, при новом, экологически ориентированном её использовании);

г) необходимость всеобъемлющего осознания геологами позиции, что *в рамках традиционного геологического подхода к изучению объекта решение экологически ориентированных задач невозможно*; эколого-геологическое понимание объекта - принципиально новое, его мы только учимся понимать, формулировать и развивать.

Содержательные причины сложности изучения эколого-геологических систем как объекта экологической геологии обусловлены сложностью и широтой задач этой новой геологической науки. Они были перечислены ранее.

Очень ярко сложности изучения эколого-геологических систем, вытекающие из этих задач, проявились при постановке съемочных работ и составлении эколого-геологических карт. Уже на первых этапах постановки эколого-геологических съемочных работ стало ясно, что ее проведение требует очень высокого технического, экономического, а также специального кадрового обеспечения.

Последующие работы показали, что эколого-геологические карты являются по своему содержанию одними из самых сложных в системе геологических карт. Это предъявляет четкие и жесткие требования к информационной базе для их разработки, поскольку такие карты нельзя составить на основе одних геологических показателей. Необходимо иметь биологические и антропоцентрические (медицинские) характеристики по изучаемой территории.

Важное значение имеет и терминологическая причина. Именно она является одной из главных причин, затрудняющих изучение эколого-геологических систем, сдерживающей более интенсивное развитие экологической геологии, в том числе и более активное введение в практику геологоразведочных работ. Суть этой причины заключается в содержательно-терминологической путанице по отношению к областям знаний, обозначенными терминами «экологическая геология», «геоэкология» и «геология окружающей среды», «медицинская геология». Их часто рассматривают как синонимы, вплоть до планов работы геологов в системе РАН. Это принципиальная ошибка! В действительности же области знаний, сформировавшиеся под этими названиями, имеют различное содержание и разную экологическую направленность. И до тех пор, пока геологическое сообщество не разберется в этом вопросе, эта причина будет работать в качестве тормоза развития экологической геологии, включая ее преподавание в высшей школе.

Литература.

1. Трофимов В.Т. Итоги и задачи развития экологической геологии // Вестник Моск. ун-та. Серия 4. Геология. 2004, №5. С.44-51.
2. Трофимов В.Т. Десять фундаментальных позиций экологической геологии / Школа экологической геологии и рационального недропользования. Материалы XI межвузовской молодежной научной конференции. / СПб.: Санкт-Петербургский ун-т, 2011. С.7-22.

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ КАК ПРОДУКТ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

*В.Т. Трофимов, М.А.Харькина
kharkina@mail.ru*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

1. Геодинамическая экологическая функция отражает способность литосферы влиять на состояние биоты, безопасность и комфортность проживания человека через природные и техногенные геологические процессы и явления [8]. В природных условиях воздействие геологических процессов на живое связано с перемещением вещества земной коры и преобразованием рельефа. На протяжении всей геологической истории Земли тектонические процессы являются ведущими в ее развитии. Тектонически обусловленной является деятельность вулканов, землетрясения, движения литосферных плит, влияющие не только на экологические функции литосферы, но и экологические функции других абиотических оболочек планеты (педосферы, атмосферы, гидросферы). С вулканизмом связывают биологическую эволюцию видов живых организмов. Существует связь траппового вулканизма с наиболее радикальной перестройкой морских и наземных экосистем, приведших к массовому вымиранию биоты на рубеже мела и палеогена [4]. Сейчас, по мнению А.Б. Ронова [5], если технически было бы возможным заблокировать все действующие вулканы Земли, то при этом от голода погибло бы больше людей, чем гибнет от извержений. Такова роль азота вулканического происхождения в круговороте на Земле.

2. В эпоху техногенеза, охватывающего последние 200 лет, развитие геодинамической экологической функции литосферы осуществляется в новой обстановке. В дополнение к региональным и зональным факторам, обуславливающим экстенсивность и интенсивность геологических процессов, влияющих на биоту, появляются техногенные воздействия, удваивающиеся каждые 15 лет [6]. Они оказывают существенное влияние не только на экзогенные, но и эндогенные геологические процессы и их экологические последствия.

3. Трансформация геодинамической экологической функции литосферы в эпоху техногенеза вызывает усложнение природных эколого-геодинамических условий. Причина этого – наложение природных и техногенных факторов формирования экологической геодинамической функции, появление новых аномалий. Техногенные геодинамические аномалии представляют собой контрастные, быстро развивающиеся системы. Динамика их развития превышает возможности биоты и человека адаптироваться к новым быстро меняющимся экологическим условиям обитания и приводит к снижению комфортности и безопасности проживания, а иногда – и к более тяжким – летальным – последствиям [7].

4. Прямые техногенные воздействия практически всегда локальны. Накладываясь на природные факторы, они вызывают изменения в характере проявления геологических процессов и их экологических последствиях. При снятии техногенной нагрузки некоторые геологические процессы возвращаются к природной динамике, другие продолжают наращивать интенсивность. К первым относится, например, проявление плоскостной эрозии при сельскохозяйственном освоении земель. Известно, что распашка земель способствует увеличению скорости плоскостного смыва, а прекращение техногенных воздействий (вывод пашни из оборота) приводит к постепенному возвращению к природной интенсивности эрозионного процесса. Примером процессов второй группы может служить термокарст. При

передвижении по тундре термокарст первоначально может возникнуть на отдельных участках по колее гусеничного транспорта, а затем постоянно наращивать площадь развития. Для районов северной Якутии установлено [1], что полное разрушение растительного покрова бугорковой мохово-лишайниковой тундры происходит после шестикратного проезда вездехода по одному следу. В дальнейшем на этой территории начинают активно развиваться необратимые процессы термокарста и термоэрозии, захватывающие все большие площади.

5. Отличительной чертой экологической геодинамической функции литосферы в эпоху техногенеза является возможность регулирования экологических последствий проявления техно-природных процессов за счет снижения их активности и осуществления локализации процессов. Позитивные экологические последствия трансформации геологических процессов (таблица) можно добиться с помощью мер инженерной защиты сооружений, использования сейсмостойких конструкций и проведения природоохранных мероприятий (террасирование крутых склонов, лесопосадки и др.).

6. В подавляющем большинстве случаев трансформация геологических процессов приводит к негативным последствиям. Для человека по мере убывания тяжести экологических последствий выстраивается следующий ряд: гибель → травматизм → повышение заболеваемости → потеря земельных ресурсов для производства продуктов питания → перенос жилых домов → дискомфорт проживания → дискомфорт трудовой деятельности.

7. На территории России лидером по силе воздействия на экосистемы является горнодобывающая деятельность, обуславливающая техногенные аномалии геодинамической экологической функции не только в приповерхностной части литосферы, но и на значительных глубинах. Экологические последствия трансформации геологических процессов отражаются как на людях, так и на фито- и зооценозах. Для людей это, прежде всего, трудности с водоснабжением из-за осушения районов карьерной и шахтной разработки месторождений. Депрессионные воронки площадью в десятки и первые сотни тысяч км² отмечаются в районе КМА, Ленинградского сланцевого, Подмосковного и Канско-Ачинского угольных бассейнов [2, 3]. Потеря земельных ресурсов и нарушение среды обитания биоты происходит из-за оседания поверхности, активизации склоновых и эрозионно-аккумулятивных процессов при горных разработках. По данным института ВИОГЕМ, при средней глубине железорудных карьеров 100 м оползни имеют место на 50 % предприятий, а при достижении средней глубины 200 м – уже на 80%. Для людей последствиями проявления таких оползней является ухудшение условий труда, повышение риска потери жизни (в 1996 г на Стойленском карьере КМА при обрушении техногенных массотвалов «Стрелица» погиб машинист роторного экскаватора). Для других представителей биоты активизация эрозионно-аккумулятивных процессов приводит к нарушению среды обитания. Так, в районах складирования отвалов модуль смыва колебался от 1384 до 7959 м³/га в год, происходящий при этом вынос ионов H⁺, Al³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, SO₄²⁻ оказывает негативное воздействие на почву и урожайность примыкающим к отвалам земель.

Гибель зообентоса, частичная потеря рыбохозяйственного значения рек отмечается на участках разработки россыпных месторождений золота. Дрожные разработки приводят к увеличению в сотни раз выше фонового твердого стока рек, что становится фактором экологического риска регионального масштаба. Рыба для нереста заходит в нарушенные водотоки только лишь через 4 года. По данным Института биологических проблем Севера (г. Магадан), за 50 лет разработок россыпей в бассейне верховьев р. Колыма свыше 200 рек утратили свою рыбохозяйственную значимость, а экологический потенциал многих районов Магаданской области снизился на 40-50 %. Деграция растительных сообществ в связи с заболачиванием и проявлением криогенных геологических процессов (термокарста, термоэрозии и др.) зафиксирована при разработке Печерского угольного бассейна, нефтяных месторождений Западной Сибири, полиметаллов Талнаха.

Позитивные (П) и негативные (Н) экологические последствия трансформации геологических процессов в эпоху техногенеза

Геологические процессы	Виды хозяйственной деятельности							
	Горнодобывающие разработки			Гидротехнические комплексы	Городские и промышленные комплексы	Сельскохозяйственная	Транспортные комплексы	Военная
	открытые	закрытые	скважинные					
Наводнения				П				
Оползни	Н			Н	Н	Н	Н	
Сели, обвалы								Н
Провалы	Н	Н			П, Н		Н	
Горные удары		Н						
Затопление				П, Н				
Опустынивание	Н					Н		
Эрозионно-аккумулятивные	П, Н					Н	Н	Н
Карст	Н	Н	Н	Н	П, Н		Н	
Подтопление (осушение)		Н		Н	Н	П, Н	Н	
Переработка берегов				Н				
Криогенные	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
Оседание		Н	Н					
Просадки лессов					Н	Н		

Литература.

1. Андреев В.Н., Перфильева В.И. Влияние гусеничного транспорта на тундру // Охрана природы Якутии, 1979. С.42-47.
2. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2009 г. Вып. 33, М, 2010. 207 с.
3. Карта обеспеченности России подземными водами хозяйственно-питьевого назначения масштаб 1:5 000 000 / Гл. ред. В.П. Орлов, Э.К. Буренков, Г.С. Вартамян. М., 1994.
4. Красилов В.А. Модель биосферных кризисов // Экосистемные перестройки в эволюции биосферы. Вып. 4. М.: ПИН РАН, 2001. С. 9-16.
5. Ронов А.Б. Вулканизм, карбонатонакопление, жизнь (закономерности глобальной геохимии углерода) // Геохимия, 1976, № 8. С.1252-1277.
6. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е., Шрейдер А.А. Основы экологической геофизики. М.: Физический факультет МГУ, 2000. 292 с.
7. Трофимов В.Т., Харьковина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика. М: КДУ, 2008, 473 с.
8. Экологические функции литосферы / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг, Т.А. Барабошкина и др.; Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 2000. 432 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО СЕГМЕНТА ЗЕМЛИ

В.Н. Устинова В.Г. Устинов

ustinovavn@tpu.ru

Томский политехнический университет, Томск, Россия

Научные направления исследований авторов тесно связаны с поддерживаемой Евросоюзом программой «Моделирование регионального климата и инжиниринг глобальных изменений в сложных условиях северного сегмента Земли». Многолетние экологические исследования и изучение фациальных типов осадков в мигрирующего

побережья в палео-системах (юрского, мелового периода) позволило получить представление о циклической изменчивости условий аккумуляции осадков и изменениях климата. Главным направлением наших научных исследований было изучение кольцевой зональности в геологических и экологических системах [1, 2]. Геологические структурно-вещественные природные комплексы имеют кольцевую зональность в пространственном распределении морфологических особенностей структур и в пространственной зональности ассоциированных в них генетических типов фаций. Кольцевая зональность в магматических комплексах может быть объяснена как структурно-морфологическая, петрохимическая и имеет определённое число стандартных типов и форм, дополняющих друг друга по горизонтали и разрезу. Кольцевая зональность в осадочных формациях определена в стандартном наборе морфологических форм поверхностей, в генетическом спектре фаций и в особенностях их пространственного распределения, определяемых зональной структурой экосистем.

Континентальные рифтовые зоны Западной Сибири, Европы и Северной Америки имеют близкое время формирования, они объединяются и создают систему направленного развития с Северо-Атлантической, Тихоокеанской и Арктической рифтовой мега-системами. Рифтовые системы Северного сегмента Земли играли и играют ведущую роль в процессах геолого-тектонического формирования территории. В наши дни фиксирующийся в рифтовых зонах глубинный поток флюидов играет определённую роль и в формировании современного климата. Тектонические и седиментационные процессы в пост-рифтовых бассейнах имеют циклическое развитие. Последовательность тектонических активизаций в макро-, мезо-циклах и мегациклах проявляется в изменении формы палео-рифта, климатических условий и в аккумуляции осадков. Определённый тип рельефа выявляется в одиннадцати-двенадцати основных морфологических формах поверхности осадконакопления. Типические свойства морфологического палео-плана обнаруживаются в изменчивости тектонических условий формирования осадка, в последовательности активационного процесса, тесно связаны с фазой активации в цикле и соотносятся с размерами и позицией фрагмента активации. Как правило, кольцевые структуры (включая и фрагменты в низинных частях рифтовых структур) имеют пространственное дополнение и соподчинение по форме и размерам. На определённых стадиях формирования осадка превалирует структура определённого типа и формы. Преобладающая тенденция в смене форм структур иерархическая, проявляется в смене размеров от крупных к мелким, или наоборот (что проявляется в вертикальном разрезе в смене ре-циклитов на про-циклиты и наоборот, а в плане – в формировании на морфоповерхностях изменчивости размеров – от свода на перемирию структуры: поднятия или впадины).

Рифтовые бассейны северного сегмента Земли объединяются по тектоническим линеаментам, тектоническим структурам и тектоническим трещинам. Тектоническая трещиноватость представлена как единая сеть тектонических трещин и разломов. Тектонические нарушения контролируют ориентировку палео-рифтовых бассейнов линейное простираие сводов и долин. Рифтовые структуры наиболее мобильны - тектонически активны. Корреляция этого развития, демонстрирующая процесс тектонической активизации, имеет временную трансляцию от структуры к структуре и пространственное взаимное дополнение в морфологических формах, климатических фазах: в сезонном состоянии атмосферы, а также в дополнительных системах тёплого и холодного воздуха, тёплых и холодных потоков. В современных климатических зонах Северного сегмента Земли области низких температур Сибири, Арктического региона дополняются в пространстве сегмента областью некоторого возрастания температур в атмосфере северной Атлантики и Европы, Северной Америки. Наиболее уязвима для температурных вариаций область на границе взаимодействия возрастания и понижения температур, например Атлантическое, Тихоокеанское побережья, юг Западной Сибири. На суши поверхности водных бассейнов, реки, озёра, являются проводниками термальной энергии, барьерами и источниками воздушных потоков. В устойчивом балансе климатических систем природного уровня

температура определяется комбинацией комплексных факторов, изменением геолого-тектонических процессов, а также её возрастанием например в Сибири в связи с индустриальными стоками. Возрастание температуры в Сибирских реках за счёт стоков причина смещения тепловой границы в балансе Северного сегмента в сторону Арктического региона и есть одна из причин локального протаивания в вечной мерзлоте и смещения граница северного зимнего обледенения. Протаивание мерзлоты и сегментное таяние льда, сопутствующее чрезмерному потреблению сопровождается наличием термальной энергии, которая способствует потеплению климата и зональным климатическим изменениям. Именно зональные изменения температуры вызывают локальные очаги нестабильности на границах климатических систем и приводят к образованию вихрей (наиболее ощутимо их влияние на границах градиентных зон тепла и холода), в этих зонах наиболее вероятны тайфуны, торнадо, цунами и другие экстремальные явления природы, вероятность которых также возрастает в направлении малых широт, где температурный градиент дополняется воздушно-потокowymi перемещениями, связанными с экваториальным прогревом и гравитационными силами, с притяжением Солнца, Луны и других планет. Наиболее опасные зоны: побережье Гренландии, Японии, юго-восточное побережье Северной Америки. Важное направление фундаментальных научных исследований - анализ пространственной зональности состояния вещества в геоэкологических системах, выявление рекуррентных соотношений, изучение устойчивых форм состояния и сочетания в геологических и экологических системах и поддержание их в стабильном состоянии. Снижение нагрузки на экосистемы, очищение воды, воздуха и почвы позволит снизить тепловой прессинг и стабилизировать состояние атмосферы на пограничных территориях.

В истории геологического развития Земли выделяется несколько тектономагматических мегациклов. Протерозойский и поздне-протерозойско-палеозойский мегациклы завершились формированием континентальной коры. На Евро-Азиатском и Американском континентах к концу палеозоя была сформирована континентальная кора, которая претерпела ряд стадий последующего развития и характеризуется анизотропией и значительной мощностью. В мезозойское и кайнозойское время в северном Сегменте Земли была сформирована рифтовая система и срединно-океанические хребты Атлантического, Тихого океана и Арктики. Континентальные рифтовые зоны Западной Сибири. Европы и Северной Америки имеют близкое время формирования и определили общее направление развития структур и климата в Северном сегменте Земли. В мега-систему интегрированы реки Западной Сибири, северной и северо-западной части Европы, Западной, Восточной Сибири и Северо-Американского континента. Эта рифтовая мега-система была сформирована в начале мезозойской эры. Рифты центральной Европы и Северного моря сформировались в пермское и триасовое время. Рифтовые системы Западной Сибири представляют собой раннетрасовую структуру. Развитие континентальной рифтовой системы Северного сегмента Земли завершилось формированием рифтовой системы Северо-Американского континента, на восточном побережье Атлантического океана - в триасово-юрское время. Начальное время формирования рифтовых систем северного сегмента Земли – пермь- триас. Некоторая активизация тектонических движений в палеорифтах прогнозируется в среднеюрское и нижнемеловое время. Тектоно-седиментационный процесс в пост-рифтовых бассейнах имел циклическое развитие. Последовательность тектонических активизаций в мегациклах предопределяла форму палеорельефа, климатические условия и условия осадконакопления.

Осадконакопление в отдельные фазы сопровождается развитием определённого типа рельефа и климата. Смена фаз осадконакопления происходит при пространственном перемещении, альтернации типов рельефа и климатических условий, определяемых стадиями развития и направленностью тектонического развития в рифтовых структурах (от центра на периферию рифтовой структуры и вдоль неё – с джампинговым перескоком центров активизации). В смене форм рельефа каждая из типовых морфоформ формируется в собственных климатических (температурных) условиях, т.е. внутри типовой формы

образуется квазистойчивая климатическая минисистема, имеющая собственные черты, определяемые циклической направленностью развития земной коры и Земли в целом. Повышение температуры атмосферы, воды в реках за счёт промышленных выбросов ведёт к дисбалансу в климатических условиях локальных систем, особенно опасному на границах сегментов тепла и холода и приводит к нарушению условий седиментации на локальных участках.

Рельеф поверхности осадконакопления один из факторов, определяющих стадию формирования и вариационный тип фации. Различные типы рельефа дифференциальной стадии, например, в мигрирующей полосе палеоморя формируют поверхность седиментации как эрозионно-денудационную поверхность прибрежной зоны. Поверхность рельефа состоит из структурных элементов центрально-зональной или прямоугольной системы иерархически построенных фрагментов, описываемых ограниченным количеством элементарных форм, поддающихся фрактальной типизации и ранжируемых с использованием геометрических и статистических фракталов. В результате сложной структуры взаимодействий (разночастотных колебаний поверхности осадконакопления) формируются закономерно построенные седиментационные циклиты, дополняющие друг друга в режиме ре-проциклит, как по разрезу, так и по латерали, и запечатлённые в формационных сериях – в закономерном рисунке напластований выклинивающихся и дополняющих друг друга от центра бассейна на периферию.

Генезис осадков и их пространственное распределение зависит от размера территории, вовлечённой в тектоническое движение, последовательности в цикле и интенсивности роста поднятий. В последовательности развития геологических структур на этапах трансгрессии или регрессии в разрезе осадков циклотемы (элементарного или мезоуровня) выделяется до 5–6 стадий осцилляций, в которых в про-направлении вовлекаются в колебательное движение всё более мелкие блоки. Пространственно-временной процесс в ре-направлении развивается от высокочастотных осцилляций – к всё более низкочастотным. Анализ регулярности в иерархии в подчинённости и последовательности процессов тектонической активизации в ритмах колебания, позволяет обнаружить направленность. Формирование осадков в зоне побережья происходит в мигрирующей и непрерывно изменяющейся береговой линии, которая в северном сегменте Земли перемещалась в рифтовых бассейнах в основном с севера на юг и в обратном направлении. Морфологическая форма зон побережья была строго предопределена в каждую фазу активности. Восстановление последовательности пространственной активизации, цикла активации вещества коры, свойств фациальной и формационной структуры циклитов позволили создать новую концепцию движения береговой линии, собственно движений в бассейне осадконакопления и сконструировать мультиаспектную модель активизационного процесса в виде геометрических моделей –палеоформ мигрирующего океанического побережья. Это позволяет нам предсказывать их развитие в прошедшем и будущем, надёжно определять палео-климатические фазы во время седиментации и создавать модели палеоклиматических изменений. Дисбаланс температур за счёт промышленных выбросов, а также по причине добычи нефти и газа в рифтовых бассейнах, приводит к изменениям состояния вечной мерзлоты. Так градиентная зона тепла и холода на Евро-Азиатском континенте в северной его части смещается на северо-восток. Возникновение локального протаивания в мерзлоте приводит к деградации заболоченных территорий, уменьшению болот и расширению озёр.

Например, смещение границы тепла и холода на юге Западной Сибири (к востоку) способствовало колоссальным изменениям в бассейне Аральского моря. Авторы принимали участие в программе сохранения природных условий Аральского бассейна. Авторами разработаны методы очистки почвы и воды от контаминантов высокоопасных загрязнений. Технологии очистки почвы разработаны с использованием химических реагентов для щадящей обработки почв и воды, позволяющих при малом количестве реагентов и

ликвидации полюсных систем загрязнений восстановить природное равновесие в загрязнённом бассейне. Методы электрохимического воздействия на почву с экстракцией металлов на специально созданных барьерах, и методы аэрации почв активными растворами позволяют снизить засоление почв (тестированы в Аральском бассейне) помогут решить часть задачи. Для комплексного решения экологических задач необходимо очищать ирригационные сооружения, каналы, реки, населённые пункты, города, перейти на режим экономии природных ресурсов. Экологические работы на территориях должны включать методы действенного мониторинга. Кардинальное решение проблемы Аральского бассейна должно состоять в решении вопроса увеличения объёма воды в Сырдарье и Амударье через возрастание объёма ледника в горных системах, питающих реки, т.е. в возвращении природного баланса тепла и холода.

Большое число направлений экологического мониторинга не требует значительных финансовых вложений. Экологические проблемы должны решаться экологическими организациями при поддержке администрации городов и фирм, которые загрязняют и нарушают природный баланс среды. Основой эффективных современных направлений экологического мониторинга должны стать «Круглые столы» научных деятелей и общественности по проблемам экологического мониторинга территорий, который должен включать не только обнаружение фактов контаминации, но и создание, и поддержание эффективных способов ликвидации последствий загрязнений, в первую очередь опасных [2]; в том числе проблемы радиационных загрязнений должны обсуждаться и находится пути их решения, а не утаивания (через публикации, семинары, конференции и др.) и пути и методы эффективного экологического мониторинга.

Активизация экологического мониторинга должна включать методы, способствующие возрастанию интереса общественности к решению экологических проблем и передачи положительного опыта в сферы бизнеса, который будет призван способствовать улучшению экологических условий и способствовать восстановлению природных комплексов и созданию и сохранению безопасных экосистем. Важным направлением бизнеса может стать развитие индивидуальных средств контроля качества продуктов на прилавках магазинов, качества воды, степени загрязнения воздуха.

Литература.

1. Устинова В.Н., Устинов В.Г. Экологические проблемы урбанизированных территорий и некоторые пути их решения // Город: Прошлое, настоящее и будущее. Проблемы развития и менеджмент на пороге III тысячелетия. Иркутск: ИГТУ, 2000. С. 106–109.
2. Устинова В.Н. Проблемы экологической безопасности природных систем // Сборник статей IV научно-практической конференции “Современные вопросы экологии и безопасности природных систем”. Санкт-Петербург: СПбГУ, 1999. Т.1. С.65–69

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЛИТОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОГО АЛТАЯ)

*Шитов А.В., Достовалова М.С.**

*Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, *Территориальный центр «Алтайгеомониторинг», с.Майма Республика Алтай*

В настоящее время актуальной задачей является рассмотрение процессов разного ранга, которые характеризуют геологическую среду Земли как открытую систему взаимодействующих неоднородностей разного порядка (блоков/геосфер). Причем, данная система находится в процессе непрерывной подпитки энергией, самоорганизуясь в диссипативную структуру, имеющую самоподобный иерархический характер [1]. Иерархическая структурированность среды подразумевает, что в процессе ее деформации происходит взаимное перераспределение энергии между блоками. Известно, что наибольшие

изменения геофизических параметров (динамика их во времени) наблюдаются на границах геоблоков, представленных разломами, разуплотненными зонами, зонами повышенного напряжения (геоактивными участками, чувствительными зонами). Примером потери устойчивости могут быть как землетрясения, так и другие межблоковые реакции среды на геодинамическую активизацию (обвалы, оползни, изменение гидрогеодинамического режима подземных вод и др.). При этом наиболее резкое изменение параметров геофизической среды: коэффициента трения, влагонасыщенности, флюидонасыщенности, мгновенной прочности, пластичности, электрической проводимости, магнитной восприимчивости, интенсивности сейсмической и акустической эмиссии происходит на границах блоков. В связи с тем, что эффективные величины долговременного изменения ряда этих параметров меняются в зависимости от величины блока и степени напряженности среды, мы можем картировать степень напряженности данного блока по изменению этих величин.

В связи с активным проявлением оползневых и наледных процессов на территории Республики Алтай они изучались Территориальным центром «Алтайгеомониторинг» в последнее десятилетие в рамках государственного мониторинга ЭГП и тематических работ [2, 3] в связи с существенными негативными последствиями для хозяйственной деятельности человека. При этом было выявлено, что оползневые структуры в сейсмоактивной зоне, являясь наиболее чувствительными структурными элементами экзогенного рельефа, практически мгновенно среагировали на изменение глубинного состояния недр, тем самым, явившись индикаторами сейсмической активизации территории, первые оползни здесь отмечены в 1998-2000 гг. Активизация оползневых процессов в Горном Алтае может быть связана с общим изменением вибрационного режима территории в косейсмический период. Известно, что виброчувствительность пород – это характеристика, определяющая свойства пород под воздействием вибрации. При этом виброчувствительность насыщенной среды связана с особенностями среды и частотными характеристиками системы геологическая порода и степенью ее водонасыщенности, которые, в свою очередь, реагируют на существующие напряжения в массиве горных пород.

В форшоковый период подготовки землетрясения (2002 год) территория Юго-Восточного Алтая испытывала воздействие сейсмических событий малой амплитуды. Так называемый «рой» землетрясений представляет собой значительное количество мелкоамплитудных сейсмических событий за короткий промежуток времени. Реакцией геологической среды на данные события стала активизация склоновых процессов, в том числе активизация древних оползневых структур и образование новых покровных оползней. Активизация оползневых процессов вполне объяснима с точки зрения вибрационного воздействия малоамплитудных событий на склоновые отложения. Магнитуда сейсмических событий «роя» сравнительно мала и фиксируется только измерительными приборами. Но такое высокое по интенсивности и плотности сейсмическое воздействие (до нескольких событий в день) способно вызвать в суглинистых и глинистых грунтах на границах сезонно-талого слоя и вечномерзлых грунтов явление тиксотропности (разжижения грунтов). Именно такие явления наблюдались в первые дни после Чуйского землетрясения на участках поймы р. Чаган, покрытой суглинистыми осадками грифонов. Аналогичные процессы могли проявляться в форшоковый период на границах основных деформирующихся горизонтов, вовлеченных в оползание. О локальном разжижении грунтов свидетельствуют следующие явления: появление фрагментов вязкого течения суглинистых грунтов, мягкопластичные грунты в днищах раскрывающихся трещин растяжения, валы пластичного выдавливания. Отметим, что эффекты сейсмогенного разжижения грунтов очень опасны для строительства и требуют их изучения и учета при строительстве [4].

В последнее десятилетие (2000-2010 гг.) масштабная активизация наледных процессов, близкая по уровню к региональной, на территории Республики Алтай наблюдалась трижды – в 2000, 2004 и в 2008 годах. Региональная активизация наледных процессов в 2000 и 2008 годах, равно как и локальная активизация наледей в остальные годы,

обусловлена метеорологическими условиями зимнего периода. Триггерный фактор наледообразования – аномально низкий относительно среднемноголетних показателей температурный режим зимних месяцев в совокупности с благоприятным режимом увлажнения, в частности, с недостаточно высоким снежным покровом. Наиболее высокая активность наледей зафиксирована в 2008 году, который характеризовался пониженными температурами зимних месяцев в целом по республике и маломощным снежным покровом, высота которого не достигала среднемноголетней нормы.

Во временном ряду активизаций наледных процессов развитие наледей в 2004 году выбивается из общепринятых представлений и прогнозов. Активизация наледных процессов в 2004 году на юго-востоке республики (Кош-Агачский район), в отличие от других лет, была обусловлена не только метеорологическими условиями зимнего периода, но и сейсмической активностью территории Республики Алтай. Площадное развитие наледей в эпицентральной зоне землетрясения явилось закономерной реакцией геологической среды на активный афтершоковый процесс, сопровождавший Чуйское землетрясение (27.09.2003 г.) в зимний период 2004 года. В частности, выявлена прямая связь аномального развития наледей с гидрогеологическим режимом подземных вод и гидрологическим режимом поверхностных водных объектов [5, 6]. В полях распространения наледей наблюдалось повышенное грунтовое питание водотоков и образование многочисленных субнапорных источников по сейсмодислокациям, служащими каналами для разгрузки подземных вод.

Как известно, сейсмическая активность территории сопровождается, в первую очередь, трещинообразованием – неизменным следствием сейсмического процесса. При реализации сейсмических событий в горных породах наступает разрядка напряжений, выражающаяся в росте числа и размеров трещин – от микро- и малых трещин до крупных и магистральных разрывов [7]. Некоторые наледи, как в очаговой зоне землетрясения, так и в центральной части Чуйской впадины, образованы в полях развития сейсмодислокаций – трещин, рвов, грифонов, по которым в момент землетрясения происходил залповый выброс воды, а в зимний период образовались многочисленные восходящие родники кратковременного действия. Сейсмические события 2003-2004 гг., сопровождавшиеся обильным трещинообразованием, несомненно, способствовали появлению новых гидравлических связей, в том числе и выходам подземных вод на дневную поверхность. Межмерзлотные и надмерзлотные подземные воды, приобретая в зимний период криогенный напор, разгружаются через ослабленные зоны (талики и трещины) на поверхность в виде родников кратковременного действия (грифонов) или наледей. Следовательно, трещинообразование, с одной стороны, находится в прямой зависимости от сейсмической активности территории, а с другой стороны, определяет масштабы разгрузки криогенно-напорных вод на дневную поверхность.

Динамика оползневых процессов на территории Горного Алтая свидетельствует о существенном изменении напряженного состояния геологической среды в период подготовки Чуйского землетрясения. Кроме того, напряженное состояние недр в форшоковый период активизации территории резко отличается от напряженного состояния геологической среды в афтершоковый период. Несмотря на повышенную сейсмическую активность территории на Чуйском участке наблюдается спад активности оползневых процессов.

Таким образом, в результате мониторинговых работ было выявлено трансформация экологических функций литосферы под воздействием метеорологических характеристик и геодинамической активизации [8]:

1. Чуйское землетрясение и его форшоковый и афтершоковый процессы вызвали в аномальное развитие оползней и наледей на территории Республики Алтай в 2004 году, максимальное проявление которых наблюдалось на территории Кош-Агачского района, в эпицентральной зоне землетрясения.

2. Динамика оползневых процессов на территории Горного Алтая свидетельствует о существенном изменении напряженного состояния геологической среды в период

подготовки Чуйского землетрясения. Кроме того, напряженное состояние недр в форшоковый период активизации территории резко отличается от напряженного состояния геологической среды в афтершоковый период. Несмотря на повышенную сейсмическую активность территории на Чуйском участке наблюдается спад активности оползневых процессов.

3. Аномальное развитие наледей в 2004 году характеризовалось существенным расширением разнообразия генетических типов наледей и источников их питания.

4. Отличительной чертой активизации наледных процессов в 2004 году в эпицентральной зоне землетрясения является доминирование геогенных наледей, образованных источниками подземных вод различных типов.

5. Уникальным явлением 2004 года можно признать образование наледей минерализованными (1-5,5 г/дм³) восходящими источниками глубоких горизонтов.

6. Метеорологические процессы и геодинамическая активизация оказывает существенное влияние на развитие наледных процессов на территории Горного Алтая.

Литература.

1. Садовский М.А., Писаренко В.Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М.: Наука, 1991. 96 с.

2. Достовалова М.С. Оползневые процессы в Чуйской сейсмоактивной зоне // «Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия». Материалы научно-практической конференции. Под ред. А.В. Шитова. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004. С. 89-92.

3. Достовалова М.С., Шитов А.В. О влиянии геодинамической активизации на оползневую активность (на примере территории Горного Алтая) // Инженерная геология. Июнь, 2010. С. 62-68.

4. Чернов Ю.К., Чернов А.Ю. Сейсмогенное разжижение грунтов (предварительные оценки для некоторых участков территорий Дальнего Востока и Юга России) // Инженерная геология. Декабрь. 2007. С.34-44.

5. Достовалова М.С. Особенности развития наледей в зимний период 2003-2004гг. в эпицентральной зоне Чуйского землетрясения. // Природные ресурсы Горного Алтая. 2004. № 2. С.61-65.

6. Шитов А.В., Кац В.Е., Харькина М.А. Эколого-геодинамическая оценка Чуйского землетрясения // Вестник МГУ. Серия. 4. Геология. 2008. №3. С.41-47.

7. Сибгатулин В.Г., Симонов К.В., Перетокин С.А. Анализ энергетической структуры сейсмического процесса в очаговой области Алтайского землетрясения и оценка сейсмической опасности. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2005, №5. С. 48-53

8. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. 720 с.

Секция 2

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»



К ВОПРОСУ ОБ АЛЬГОЛИЗАЦИИ ВОДОЕМОВ КАК СПОСОБЕ УПРАВЛЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ

Г.А. Анциферова

g_antsiferova@mail.ru

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Низшие микроскопические водоросли в зависимости от условий местообитания представляют фитопланктон, а также микрофитобентос, в составе которых доминируют диатомовые и синезеленые водоросли. Они слагают важнейшее биологическое звено, участвующее в продукционных, деструкционных и редуционных процессах в экосистемах как природного (озера, реки), так и природно-антропогенного и антропогенного (водохранилища, пруды) происхождения. Как для чистых и экологически благополучных, так и загрязненных и грязных вод присуще определенное видовое разнообразие низших водорослей и, поскольку они имеют четко обозначенные экологические характеристики, определенный спектр видов. Собственно благодаря достаточно четким экологическим характеристикам отдельных видов низшие микроскопические водоросли, особенно диатомовые и синезеленые, активно используются при проведении индикации эколого-биологического состояния водной среды. В настоящее время получает распространение метод альголизации водоемов путем подселения в них микроскопической зеленой водоросли рода Хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beyerink). Предполагается, что хлорелла, поглощая биогены из водной среды, способствует предотвращению “цветения” вод синезелеными водорослями (они же цианобактерии, цианеи). “Цветение” вод синезелеными, происходит в загрязненных и грязных водоемах, причем именно видами загрязненных местообитаний.

В связи с этим рассмотрены материалы о роли и значимости низших водорослей в жизни межледниковых и современных водоемов (таблица).

Антропогенное влияние отсутствует.

В качестве эталонного эколого-биологического состояния поверхностных вод, для которых отсутствует антропогенное влияние, рассматриваются водоемы, которые существовали в различные межледниковые эпохи во временном интервале более 500 тысяч лет назад – 10 тысяч лет назад. Данные по озерному осадконакоплению в пределах Восточно-Европейской равнины, в том числе Окско-Донской низменности, получены при исследовании древнеозерных отложений, составляющих мощные, до 20-30 м толщи диатомитов, диатомитовых мергелей и гиттий, алевритов, глин и суглинков. Диатомовые водоросли, кремневые створки и панцири которых сохраняются в ископаемом состоянии, выступают в качестве пороодообразующих организмов. Их характеристики по географическому распространению, местообитанию, галобности (минерализация) и ацидофильности (рН) вод позволяют проводить палеоэкологические реконструкции времени существования древних водоемов. Сообщества диатомовых водорослей характеризуют условия чистых и очень чистых природных вод различного природного трофического статуса, от олиготрофных до эвтрофных и дистрофных. В данном случае обращаем внимание на видовое разнообразие и состав сообществ диатомей в условиях природной эвтрофии вод.

Антропогенное влияние ограничено, законодательно контролируется.

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Материалами по низшим водорослям из современных водоемов речного происхождения Хоперского (старичные озера долины р. Хопер) и Воронинского (проточно-русловые озера р. Вороны) государственных природных заповедников установлено, что систематический и экологический состав сообществ фитопланктона и микрофитобентоса, имеющих богатое видовое разнообразие, соответствует их статусу эвтрофных мелководных водоемов. Среди них доминируют диатомовые водоросли, при подчиненном распространении цианей. Они представлены видами, характерными для экологически благополучных местообитаний. Другие низшие водоросли присутствуют спорадически и имеют невысокие оценки обилия. “Цветение” вод отсутствует, однако в середине-второй половине вегетационного сезона отмечается наличие видов, которые могут его вызвать. Представители рода хлорелла не наблюдаются.

Таблица

Видовое разнообразие диатомовых и синезеленых (цианей), доминирующих и субдоминирующих в сообществах низших водорослей в эвтрофных водоемах (природных, природно-антропогенных и природно-антропогенных и антропогенных альголизированных)						
Природные межледниковые эвтрофные водоемы	Природные пойменные и проточно-русловые эвтрофные водоемы заповедников и природно-антропогенные водоемы – водохранилища			Альголизированные природно-антропогенные и антропогенные эвтрофные водоемы – водохранилища		
Мучкапское, лихвинское и микулинское межледниковья	Воронинский заповедник	Хоперский заповедник	Воронежское водохранилище	Матырское водохранилище	Белоярское водохранилище	Нижнее-Тагильское водохранилище
Суммарно: до 420 таксонов (41 род) диатомей	Суммарно: диатомей до 440 таксонов (46 род); цианей до 133 таксонов (38 родов)	Суммарно: диатомей до 306 таксонов (40 род); цианей до 91 таксона (30 родов)	Суммарно: диатомей до 187 таксонов (31 род); цианей 48 таксонов (20 родов)	Суммарно: диатомей 177 таксонов (33 рода); цианей 30 таксонов (18 родов)	Суммарно: диатомей 55 таксонов (22 рода); цианей 45 таксон (21 род)	Суммарно: диатомей 133 таксона (32 рода); цианей 11 таксонов (10 родов)

Антропогенное (техногенное) влияние.

В бассейнах Верхнего и Среднего Дона в пределах Воронежской и Тамбовской областей поверхностные воды повсеместно относятся к 3 классу качества “умеренно (слабо) загрязненные”. “Грязные” и “очень грязные” воды 4 и 5 классов имеют локально приуроченное распространение. В развитии вегетационной сукцессии низших микроскопических водорослей четко проявляется закономерность, характерная для поверхностных вод средних широт умеренного географического пояса. В апреле-середине июня – преобладают диатомовые водоросли (до 70-98%), далее, с прогревом воды до 25 °С и более доминируют синезеленые, вплоть до уровня, обуславливающего “цветение” вод. Во второй половине августа и до охлаждения вод до 4-10 °С в октябре-начале ноября, вновь доминируют диатомовые водоросли. Такие микроскопические водоросли как зеленые, эвгленовые, пиррофитовые, золотистые и другие широкого видового и количественного распространения не получают, хотя могут иметь кратковременные вспышки развития. Водоемы отличает антропогенное эвтрофирование (синоним: антропогенное загрязнение), в отдельных случаях до проявления антропогенной дистрофии вод. Представители рода хлорелла не наблюдаются.

Антропогенное (техногенное) влияние в условиях альголизации вод.

В течение 2010-2011 гг. нами изучаются пробы фитопланктона по ряду водоемов (см. таблицу). Жизнеспособность водной экосистемы, искусственно создаваемой посредством альголизации, вызывает большое сомнение. Поскольку отбор проб фитопланктона обычно проводился перед очередным вливанием выращенного штамма хлореллы, мы убеждаемся, что и для хлореллы обстановка не благоприятна. Несмотря на то, что она вводилась в водоемы определенными порциями несколько раз за сезон, ее биомасса и количество живых клеток на литр несопоставимо мало, по сравнению с биомассой и количеством клеток на литр диатомовых, а также синезеленых водорослей. Это свидетельствует о значительном антагонизме между природными обитателями водоемов, - диатомовыми и синезелеными водорослями и хлореллой. Следует также признать, что при внедрении хлореллы в водоем она выступает как мощнейший, биологически активный загрязнитель. Это проявляется в реакции сообществ диатомовых и синезеленых, сходной с реакцией на распространение в водоеме загрязняющих веществ: формируется довольно однообразный в течение всего сезона вегетации видовой состав фитопланктона и микрофитобентоса, то есть происходит нарушение вегетационной сукцессии. Наблюдается также чрезвычайная тонкостенность створок и панцирей диатомей, уменьшение их размеров по сравнению с типовыми параметрами, что является следствием поглощения хлореллой различных биогенов и возникновение дефицита кремния.

В пробах фитопланктона Матырского и других водохранилищ, подвергшихся альголизации в 2010-2011 годах, наряду с этим прослеживается и другой пример нарушения естественных процессов самоочищения вод на качественном уровне. В них повсеместно и в больших количествах присутствуют хлопья микрофитодетрита, - неразложившегося органического вещества. Его минерализации в изученных пробах не отмечено как непосредственно после отбора проб, так и в течение нескольких суток (до двух-трех недель наблюдений). Наши многолетние исследования поверхностных вод показывают, что обильный микрофитодетрит может присутствовать как в пробах из грязных речных и озерных вод, так и из достаточно чистых и умеренно (слабо) загрязненных вод природных заповедников. Но в них уже через несколько суток происходит минерализация его, а также другой органики в результате деятельности некоторых видов цианей и других бактерий (серобактерии, азотфиксаторы и др.). В альголизированных водах данные организмы отсутствуют.

Итак, первый отклик водных экосистем показывает, что при их альголизации возникают условия, которые значительно подавляют распространение диатомовых и синезеленых водорослей, а ведь именно данные водоросли участвуют в естественных процессах самоочищения поверхностных вод. Они, также как и высшая водная растительность и другие гидробионты, утилизируют биогены и при отмирании поставляют органический материал, но наряду с этим выполняют важнейшую биологическую функцию, являясь активными участниками процесса его разрушения, вплоть до образования минеральных частиц. В частности, именно они в значительной степени формируют процессы самоочищения и в искусственно созданных водных бассейнах, аналогичные тем, которые действуют в природных водах. И это в конечном итоге позволяет рассматривать их как природно-антропогенные.

Категорически не следует превращать поверхностные водоемы в полигоны для испытания возможностей альголизации вод. В водоемы вводится новый и, главное чуждый для них гидробионт. Он включается в процесс поглощения биогенов, но при этом искажает, а правильнее определить, разрушает сложившуюся биологическую функцию водной экосистемы. Не является открытием тот факт, что масштабно управлять экологическим состоянием вод, улучшая их качество, человек практически бессилён. Поверхностные воды находятся в единстве с водосборными площадями. Повсеместное загрязнение компонентов окружающей природной среды водосборов определяет поступление неконтролируемых объемов загрязняющих веществ в водоемы и водотоки. Посредством альголизации возможно

управление экологическим состоянием водных экосистем. Однако даже наши двухлетние, и недостаточно систематические исследования позволяют сделать следующие выводы: подобное управление следует оценивать как негативное. Оно приводит к нарушению сложившейся системы самоочищения природных и природно-антропогенных вод. Долговременное воздействие посредством внедрение хлореллы в поверхностные воды с большой долей вероятности приведет к их тяжелому биологическому загрязнению. В условиях проточных и слабопроточных водоемов, например, водохранилищ, заложенных в речных долинах, проведение альголизации опасно еще и потому, что в случае постоянных многолетних вливаний возможно возникновение устойчивых штаммов хлореллы и заражение ими поверхностных вод региона. Использование метода альголизации допускается при соблюдении необходимого контроля лишь ограниченно в условиях замкнутых водоемов рыбохозяйственного, - дополнительный источник питания для рыб; хозяйственно-промышленного назначения, - можно считать, что используются воды, допустим, условно очищенные и, безусловно, при биологической реабилитации сточных вод.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Атапина, В.М. Смольянинов

anastasiya_lip@mail.ru

Воронежский Государственный Педагогический Университет, г. Воронеж, Россия.

Российская Федерация стабильно входит в группу наиболее обеспеченных водными ресурсами стран мира. Однако, располагая столь значительными водными ресурсами и используя в среднем не более 2% речного стока ежегодно, Россия в ряде регионов испытывает дефицит в воде. Этот дефицит обусловлен в первую очередь неравномерным распределением ресурсов по территории. На наиболее освоенные районы европейской части страны, где сосредоточено до 80% населения и производственного потенциала, приходится не более 10-15% водных ресурсов, что дополнительно усугубляется загрязнением поверхностных и подземных вод [2].

Воронежская область относится к регионам с недостаточной обеспеченностью водными ресурсами. В годы средней водности на 1км² приходится лишь 72,4 тыс. м³ стока, коэффициент стока составляет 0,12 [1]. Прогнозируемые эксплуатационные ресурсы подземных вод в регионе составляют 3,53 м³/сутки, что для области с численностью более 2 млн. человек дает самые низкие для центрально-черноземного региона показатели обеспечения населения водными ресурсами подземных вод – 1,41 м³/сутки на человека, к примеру в Липецкой области этот показатель равняется 1,68 м³/сутки на человека, а в Орловской 2,88 м³/сутки на человека [4].

Под влиянием интенсивного водозабора из основных водоносных горизонтов, в области происходит интенсивное сокращение подземного стока. Наибольших величин (более 48%) оно достигает на водосборах рек Воронеж, Осередь, Толучеевка, Хворостань. В свою очередь тесная связь подземного стока с поверхностным приводит к уменьшению меженного питания рек. Кроме того, эксплуатация подземных вод сопровождается понижением их уровня и образованием в эксплуатируемых водоносных горизонтах депрессионных воронок. К примеру, после многолетней эксплуатации водозаборов г. Воронежа №4 и №3, Южно-Чертовичского сформировалась общая депрессионная воронка шириной 3-5 км, вытянутая вдоль берега Воронежского водохранилища на 7 км с севера на юг [3]. Безвозвратные потери водных ресурсов в Воронежской области связаны с орошением земель, испарением с поверхности прудов, а также с использованием вод для промышленно-коммунального и сельскохозяйственного водоснабжения. Ежегодно они составляют более 200 млн м³. Наибольшие значения отмечаются на водосборах рек Битюг, Чигла, Эртиль, Курлак, а также Хопер, Ворона, Воронеж. Значительные объемы забранной воды теряются в процессе

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

промышленного производства из-за несовершенства технологий и потерь в системах водоснабжения, в коммунальном хозяйстве из-за аварий на водопроводных сетях. Значительное негативное влияние на состояние водных ресурсов оказывает недостаточное количество и неудовлетворительное состояние водоочистных сооружений. Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в 2009 году в г. Воронеж составил 160,7 млн. м³, причем из них недостаточно очищенных 94% [2].

В 2011 году, согласно Постановлению Правительства Воронежской обл. от 07.10.2010 № 837 "Об утверждении долгосрочной областной целевой программы "Чистая вода Воронежской области на период 2011 - 2017 годов", Воронежская область стала участником федеральной программы Чистая вода. Направленной на развитие системы государственного регулирования в секторе водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, создание условий для привлечения долгосрочных частных инвестиций в данные секторы, модернизация систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, совершенствование законодательства о тарифном регулировании в сфере ЖКХ и др. Для её успешной реализации необходим всесторонний анализ состояния водных ресурсов Воронежской области. Изучение особенностей современного хозяйственного освоения речных бассейнов средних и малых рек и выявление основных факторов, оказывающих негативное воздействие экологическое состояние водных ресурсов. В Воронежской области основной проблемой является истощение как поверхностных, так и подземных водных ресурсов и ухудшение их качества из-за увеличения загрязнения окружающей среды.

Одной из первоочередных задач программы «Чистая вода» должно быть сохранение водных ресурсов области. Пополнение запасов подземных вод, строительство новых и модернизация уже существующих водоочистных сооружений, а также более рациональное использование отбираемых водных ресурсов позволит повысить гидроэкологическую безопасность Воронежской области и обеспечить жителей области водой надлежащего качества и в необходимом количестве.

Литература:

1. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского союза. Ленинград, Гидрометеиздат, 1967 г., 199с.
2. Использование и охрана природных ресурсов в России 2010 №6
3. Смольянинов В.М., Дегтярев С.Д., Щербинина С.В. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов Воронежской области. Воронеж, Истоки, 2007 г., 127 с.
4. Смольянинов В.М., Стародубцева П.П. Комплексная мелиорация и орошение земель в Центрально-Черноземном регионе: состояние, условия развития. Воронеж, Истоки, 2011 г. 179 с.

СОСТОЯНИЕ И КОНТРОЛЬ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.А. Белугина, Е.А. Бердникова, Е.А. Мажайская
AnnaBel16@inbox.ru*

Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Воронежской области, г. Воронеж, Россия

Подземные воды, являющиеся одновременно частью недр и частью общих водных ресурсов, представляют собой ценнейшее полезное ископаемое, на использовании которого полностью базируется хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Воронежской области, а также производственно-техническое водоснабжение значительного числа предприятий [2].

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Экологические последствия, связанные с интенсивным недропользованием территории Воронежской области, проявились, в первую очередь, в постепенном ухудшении качества подземных вод, добываемых для целей хозяйственно - питьевого водоснабжения.

По состоянию на 01.01.2011 на территории Воронежской области, по данным территориального центра государственного мониторинга геологической среды Воронежской области (ТЦ) «Тамбов-Геомониторинг», к настоящему времени зарегистрировано 35 участков и 92 водозабора, на которых в разное время выявлены загрязнения подземных вод, которые, в основном, связаны с деятельностью промышленных и коммунальных предприятий [3].

В 2009 г. на каждого жителя г. Воронежа МУП «Водоканал Воронежа» ежедневно подавалось более 370 л воды. Кроме того, на 72 предприятиях г. Воронежа, имеющих собственные скважины, ежегодный забор воды составляет 7,87 млн. м³ или 21,6 тыс. м³ в сутки. Причем, только на производственные нужды в городе в 2009 г. забрано 40,3 млн. м³ воды питьевого качества.

В то же время, имеющиеся в городе технические водозаборы из Воронежского водохранилища используются всего на 20 % от их мощности, установленные лимиты забора пресной воды большинству предприятий области превышены на 15-20%. Так, например, в целом по области установленный лимит забора из подземных водных объектов в 2008 году утвержден в объеме 326,9 млн. м³, а фактически забрано 280 млн. м³ или 85% от лимита.

В г. Воронеже осуществляются мероприятия, предусматривающие увеличение водопотребления, т.к. считается, что дефицит воды составляет 150 т. м³/сут. Вместе с тем, в ряде других городов мероприятия предусматривают снижение водопотребления. Например, в г. Москве около 10 лет назад водопотребление составляло около 400 литров в сутки на 1 жителя, в настоящее время 220 литров, в Санкт-Петербурге – 188 л. На будущее планируется довести объем водопотребления до 160 л, как в большинстве городов Европы. Поэтому увеличение забора воды экономически не выгодно, т. к. приводит к увеличению объемов водопотребления, а, следовательно, расширению сетей канализации и мощности очистных сооружений. Утверждение завышенных лимитов приводит к нерациональному использованию водных ресурсов, а, учитывая низкие цены на воду, используемую, в том числе и на производственные цели, водопользователи не заинтересованы выполнять мероприятия по внедрению современных систем бессточного водопользования, замкнутых циклов технического водоснабжения, безводных технологий [4].

Мероприятия по дальнейшему наращиванию мощности водозаборов противоречат государственной политике в сфере рационального использования водных ресурсов. В Воронежской области целесообразно было бы руководствоваться ФЦП «Чистая вода», разработанной на базе партийного проекта партии Единая Россия «Чистая вода», «Водной стратегией РФ на период до 2020 года» и планом мероприятий по реализации Водной стратегии РФ на период до 2020 г., утвержденных распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 г. № 1235-р [1].

Под воздействием антропогенной нагрузки происходит загрязнение подземных вод основных эксплуатационных и связанных с ними смежных водоносных горизонтов преимущественно в пределах площади техногенного источника. К ним относятся: полигоны и свалки ТБО, очистные сооружения в пределах селитебных зон, отстойники и поля фильтрации различных предприятий, склады ядохимикатов, нефтебазы и др. На этих участках в результате проникновения сбросов сточных вод или инфильтратов складываемых отходов, особенно в условиях, когда водоносные горизонты являются незащищенными, наблюдается загрязнение подземных вод.

Однако неочищенные производственно-бытовые сточные воды сбрасываются на поля фильтрации сахарных заводов, предприятий молочной и мясной промышленности, других объектов пищевой промышленности, строительство которых на большинстве предприятий было осуществлено более 40 лет назад с грубыми нарушениями действующих нормативов,

без проведения геолого-изыскательских исследований, на территориях, граничащих с местами выклинивания водоносных горизонтов, а также при наличии трещиноватых пород и карстов, не перекрытых водоупорным слоем. Сточные воды, поступающие на поля фильтрации по органическим загрязнениям БПК_{полн.} в 6-10 раз превышают нормы, уровень заполнения полей фильтрации в 5-10 раз выше нормы и с наступлением отрицательных температур естественная биологическая очистка резко снижается или полностью прекращается. Среди агропромышленного комплекса основными загрязнителями окружающей среды в большинстве районов области являются предприятия, перерабатывающие продукцию сельского хозяйства, животноводческих комплексов. Свыше ста объектов сбрасывают свои стоки без очистки на поля фильтрации и в отстойники, которые вследствие неудовлетворительной эксплуатации фактически превратились в накопители жидких отходов. Другие отводят сточные воды в пруды-накопители и на рельеф местности (балки, овраги). Нарушения этих требований привели к загрязнению подземных водоносных горизонтов.

На территории Воронежской области в пределах промплощадок нефтебаз гг. Воронежа и Лиски на поверхности грунтовых вод (основные эксплуатационные горизонты) образовались линзы жидких нефтепродуктов до 1,5 – 2,2 м.

В пределах магистральных газопроводов, пересекающих Воронежскую область, в районах, где много лет проводилось стравливание газоконденсата в земляные котлованы, образовались крупные очаги загрязнения.

Крайне медленно уменьшается количество бесхозных водозаборных скважин. В настоящее время, в регионе их количество составляет более 800 единиц. Так, в Богучарском районе количество бесхозных скважин составляет 72 шт., Борисоглебском районе - 58, Верхнехавском - 67, Ольховатском - 56, Панинском - 36, Подгоренском - 52, Эртильском - 75. Подавляющее их количество подлежит ликвидационному тампонажу, так как скважины разрушены, отсутствуют обсадные трубы, оголовки скважин, павильоны. Такое положение может привести к загрязнению подземных вод, и как следствие, к экологическим проблемам.

Бурение водозаборных скважин, эксплуатирующих водоносные горизонты, являющиеся источником централизованного водоснабжения без проектной документации и отсутствие лицензии на проектируемый водозабор у недропользователя приводит к стихийному неконтролируемому бурению значительного количества скважин, хаотичному вскрытию и деградации водоносных горизонтов, оставляя население и хозяйствующие субъекты области без качественного резерва подземных вод.

При осуществлении контроля за использованием и охраной недр в 2010 году проведено 79 проверок предприятий-недропользователей, из них 65 плановых, 14 внеплановых. При проведении проверок осуществлялся контроль за соблюдением требований законодательства о недрах, выполнении условий пользования недрами, в основном за рациональным использованием и охраной недр при эксплуатации месторождений пресных вод, наличием соответствующих лицензий. В ходе контрольно-надзорных мероприятий выявлено 93 нарушения, на их устранение выдано 80 предписаний. По итогам года устранено 43 нарушения, выполнено 43 предписания, к административной ответственности было привлечено 5 юридических лиц, 79 должностных и 1 физическое лицо на сумму 2226,3 тыс. руб. Основными видами нарушений, выявляемыми в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий, остаются самовольное пользование недрами и нарушение условий лицензионных соглашений: не ведется мониторинг подземных вод на действующих водозаборах, участках загрязнения подземных вод и в районах полей фильтрации, не проводятся реабилитационные мероприятия по устранению очагов загрязнения подземных вод, не осуществляется контроль за качеством подземных вод, не соблюдаются условия эксплуатации зон санитарной охраны. Такое положение дел не позволяет сделать конкретный вывод относительно характера формирования очагов загрязнения подземных вод и наметить эффективные мероприятия по их ликвидации или локализации [3].

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

В ходе обследования и по данным химических анализов загрязнение подземных вод выявлено в зоне деятельности ряда предприятий г. Воронежа и 24 районов области. Общая площадь водоносного горизонта, подвергнувшегося антропогенному воздействию, составляет 112,5 км², в том числе в г. Воронеже – 48,5 км².

На большинстве сахарных заводов не выполняются мероприятия по рациональному использованию вод. Допускается перерасход воды в 2 и более раза. На Ольховатском сахарном комбинате, Хохольском, Лискинском, Елань-Коленском сахзаводах произошло загрязнение подземных вод на площади 9 км².

Крайне неблагоприятная обстановка сложилась в местах размещения ферм и крупных животноводческих комплексов. Общая площадь загрязнения водоносных горизонтов на них превышает 39 км², а содержание загрязняющих веществ в воде доходит до 7 ПДК [5].

В настоящее время решение поставленной задачи обеспечения населения Воронежской области качественной питьевой водой в достаточном количестве осуществляется в рамках Всероссийского проекта «Чистая вода» за счет федерального и областного бюджетов, а также средств недропользователей [4].

Литература.

1. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года / [Распоряжение Правительства РФ от 27.08.09 г. № 1235-р] // Собрание законодательства РФ. – 2009. - № 36 ст. 4362
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 году»/ Министерство природных ресурсов РФ - Пермь: ООО «Редакция (агентство) «Молодая гвардия-Стиль», 2011 - 100 с., № 7/73/2011
3. Доклад о государственном надзоре и контроле за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды в Воронежской области в 2010 году / Управление Росприроднадзора по Воронежской области. – Воронеж: ГУП ВО «Воронежская областная типография им. Е.А. Болховитинова», 2011 – 131 с.
4. Долгосрочная областная целевая программа «Чистая вода Воронежской области на 2011-2017 годы». – Воронеж, 2011. – 53 с.
5. Сейдалиев Г.С., Мониторинг водных ресурсов Воронежской области / Г.С. Сейдалиев, В.И. Ступин – Воронеж: ГУП ВО «Воронежская областная типография им. Е.А. Болховитинова», 2003. – 183 с.

МЕТОД КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА»

Н.И.Богданов, В. В. Кульнев**, В. Т. Лухтанов***

*Зав. лабораторией ихтиологии и гидробиологии ПензНИИСХ**

*ООО НПО «Альгобиотехнология», г. Воронеж, Российская Федерация***

Федеральная программа «Чистая вода» реализуется в целях обеспечения населения Российской Федерации качественной питьевой водой. Одной из задач, направленной на достижение упомянутой цели является «сохранение водных объектов, а также экосистем, влияющих на процессы воспроизводства питьевой воды».

Одним из способов выполнения данной задачи является метод коррекции альгоценоза, с помощью которого ООО НПО «Альгобиотехнология» проводит биологическую реабилитацию водоемов. В качестве примера можно привести результаты работ биологической реабилитации самого крупного водного объекта Липецкой области – Матырского водохранилища (46 км²) с использованием новейшей российской биотехнологии, основанной на альголизации водоема штаммом *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111.

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Целями работы были определены - восстановление экологической системы и биологическая реабилитация Матырского водохранилища методом коррекции альгоценоза.

Для выполнения поставленных целей были определены и решены следующие задачи:

- Снижение развития сине-зеленых водорослей в пользу развития зеленых водорослей;
- Предотвращение развития цианобактерий из родов *Aphanizomenon*, *Anabaena* и *Microcystis*;

- Снижение общего уровня загрязнения Матырского водохранилища;
- Улучшение экологического состояния водоема;
- Восстановление рекреационных свойств Матырского водохранилища.

В соответствии с государственным контрактом на проведение работ по биологической реабилитации Матырского водохранилища методом коррекции альгоценоза были выполнены следующие работы:

1. Определен исходный режим Матырского водохранилища и его основные экологические проблемы.
2. Проведен мониторинг водохранилища.
3. Разработан Проект биологической реабилитации.
4. Проведена биологическая проба воды Матырского водохранилища.
5. Проведено выделение аборигенного штамма.
6. Проведена адаптация штамма.
7. Произведен расчет нормы вселения и определены точки вселения.
8. Произведено выращивание требуемого объема альголизанта, его доставка до мест вселения и альголизация водоема.
9. Определены результаты приживаемости.
10. Проведена оценка гидрохимического состояния Матырского водохранилища.
11. Проведена оценка альгоценоза Матырского водохранилища.
12. Разработана система оценки результатов работы без применения специального оборудования.
13. Проведена камеральная обработка результатов работы и сделаны выводы.

В качестве основных показателей проведенных работ были использованы гидрохимические показатели качества воды, уточненный суммарный показатель загрязнения, а также количественный и качественный состав фитопланктона Матырского водохранилища.

По данным химического исследования проб воды Матырского водохранилища за весь период мониторинга была прослежена динамика основных компонентов и показателей. К ним относятся: водородный показатель (рН), количество растворенного кислорода (мг/л), биохимическое потребление кислорода (мгО₂/л) и химическое потребление кислорода (мгО₂/л).

Данные зависимости отражены на рисунках 1 – 4.

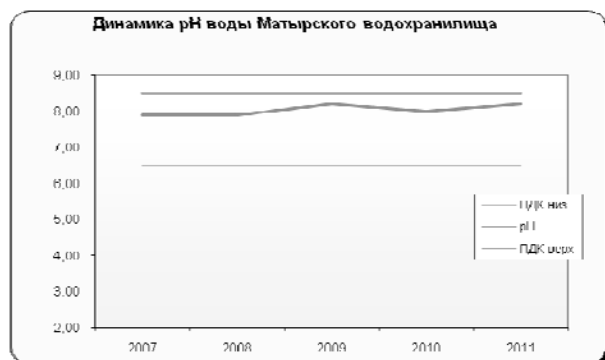


Рисунок 1

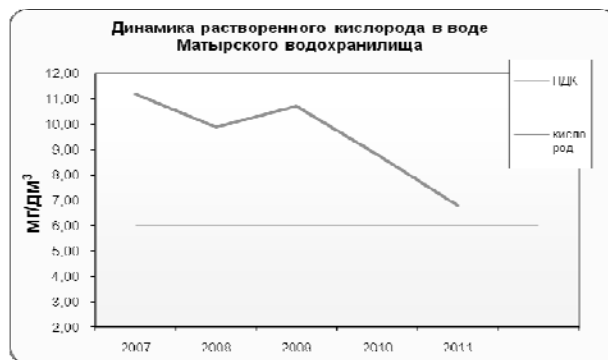


Рисунок 2

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

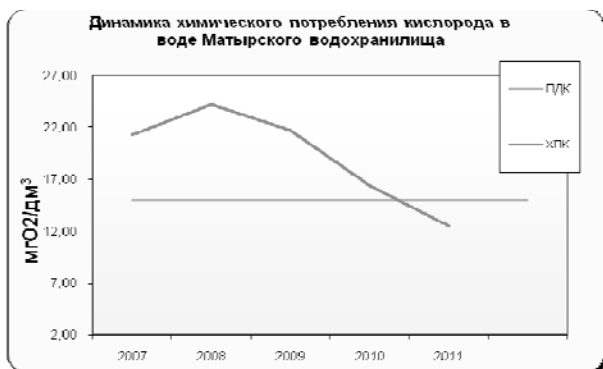


Рисунок 3

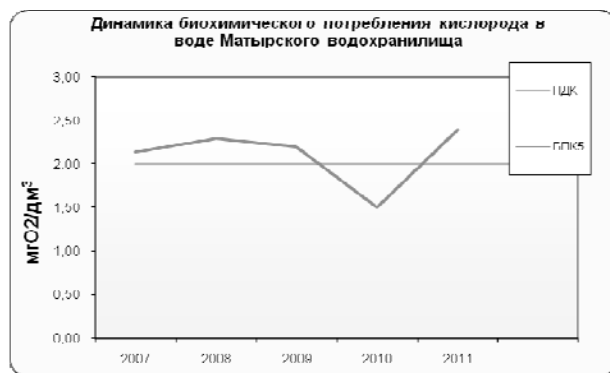


Рисунок 4

Таким образом, значение pH за весь период мониторинга не выходит за границы ПДК. Содержание кислорода имеет тенденцию к снижению, что обусловлено высоким развитием популяций гидробионтов, о чем также свидетельствует достаточно высокий уровень БПК₅ и ХПК в течении всего периода мониторинга.

Кроме того, было проведено исследование содержания фитопланктона в пределах исследуемого водоема. В виде круговых диаграмм (рисунки 5 – 8) наглядно показано влияние нашего альголизанта на жизнедеятельность цианобактерий.



Рисунок 5



Рисунок 6

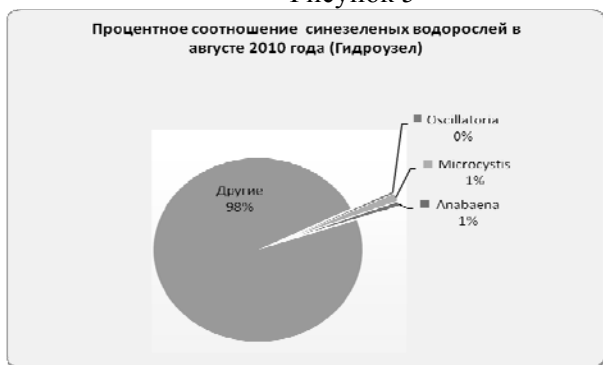


Рисунок 7

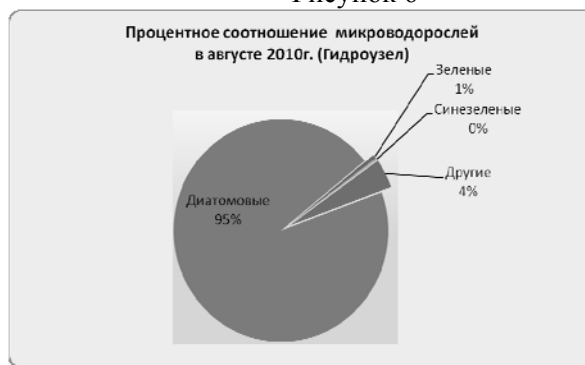


Рисунок 8

Для оценки результата проведенных работ на акватории Матырского водохранилища, была проведена статистическая обработка данных химического анализа проб воды с использованием уточненного суммарного показателя загрязнения (СПЗ_у). Данный показатель является интегральным и позволяет охарактеризовать геоэкологическую обстановку территории исследования [1], в частности акватории водоема.

Минимальное значение этого показателя для числа компонентов ≤ 32 минус три, что соответствует уровню природного фона, формируемого рядом загрязняющих веществ.



Рисунок 9 Динамика изменения СПЗу за период – 2008-2011 гг.



Рисунок 10 – состояние воды Матырского водохранилища в июле 2011 года

По данным за период с 2008 по 2011 гг. была проанализирована динамика изменения СПЗу, показавшая благотворное влияние альголизации на состояние Матырского водохранилища (рис 9).

Таким образом, альголизация Матырского водохранилища позволила предотвратить «цветение» воды сине-зелеными водорослями родов *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*.

Литература.

1. Базарский, О.В. Универсальная методика геоэкологической оценки состояния природных геосфер / О.В. Базарский, С.Ю. Боков / Экологическая геология: научно-практические, медицинские и экономико-правовые аспекты: материалы Междунар. науч. - практ. конф., 6-10 окт. 2009 г. — Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2009 – с. 119-122.
2. Богданов Н. И. Прудовое рыбоводство / Н. И. Богданов, А. Ю. Асанов. – 3-е изд., доп. – Пенза, 2011. – 89 с.

ПРОБЛЕМА ЧИСТОЙ ВОДЫ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ВОРОНА (ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.Л.Бочаров, А.А.Бердников

gidrogeol@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж, Россия.

Наметившийся рост промышленного и сельскохозяйственного производства в пост кризисный период приводит к увеличению водопотребления и, как следствие, к увеличению к возрастанию количества сбрасываемых сточных вод в поверхностные водные объекты. Это приводит к загрязнению не только поверхностных, но и подземных вод и к ухудшению общей экологической ситуации. Возникает дефицит воды, пригодной для питьевого и хозяйственного водоснабжения населения в крупных масштабах. Предприятиями Тамбовской области в реки Донского бассейна ежегодно сбрасывается около 60 млн. м³ сточных вод, из которых 12 млн.м³ –загрязненные воды с недостаточной очисткой загрязненные воды без очистки для защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения и снижения от негативного воздействия промышленных и сельскохозяйственных объектов на природную среду необходимо оптимизация производства, направленная на снижение водопотребления, разработка и использование оптимальных методов очистки сточных вод, а так же необходим постоянный вневедомственный экологический контроль деятельности предприятия.

Исследовано экологическое состояние бассейна р.Ворона, протекающей в Восточной части Тамбовской области. Она является правым притоком р.Хопер, являющегося гидрологическим объектом 1-ого порядка бассейна р.Дон. Река Ворона начинается в Пензенской области, пересекает Тамбовскую область и уходит в Воронежскую область, длина реки 400-540 км. и которых 216 км приходится на территорию Тамбовской области[1]. В 2010 году определены средние годовые показатели концентрации приоритетных загрязняющих компонентов в 13 створах наблюдений, 8 из которых относятся к р.Ворона и 5- к ее наиболее крупным правым притокам (таблица). В качестве приоритетных выбраны активные соли азота, тяжелые металлы (железо, марганец), фосфаты, нефтепродукты, а также показатели активности среды, биологического поглощения кислорода, минерализации, жесткости. Створы наблюдений: граница Пензенской и Тамбовской областей – с. Пересыпкино (356км от устья). Содержание фосфатов менялось от 0,1 до 0,3 мг/дм³ нефтепродуктов- от 0,3 до 0,4 мг/дм³, железа от 0,13 до 0,26 мг/дм³, показатель БПК-5- от 2,1 до 3,0 мг О₂/дм³. Ниже по течению в районе пос. Инжарино (217 км от устья) и г. Уварова 145км от устья. Возрастает жесткость воды (5,6-6,2м моль/дм³). При умеренной минерализации 0,42-0,58 г/дм³, а также происходит увеличение количества железа и марганца. В районе г.Уварова отмечены наиболее высокие, превышающие ПДК концентрации активных солей азота, здесь же содержание фосфатов варьировало в интервале 0,14-0,38 мг/дм³ железа от 0,21 до 0,38 мг/дм³ и марганца от 0,06 до 0,15 мг/дм³. На границе Тамбовской и Воронежской областей (с.Красноярковка, 60 км от устья) гидрохимическая ситуация стабилизируется: минерализация уменьшается до 0,45 г/дм³, содержание фосфатов и нефтепродуктов находится на уровне ПДК. Показатель БПК-5 варьирует от 1,8 до 2,3 мг О₂/дм³ при среднем значении 2,0 мг/дм³.

Река Пурсовка является правым притоком реки Ворона и имеет длину 14 километров. Река полностью протекает по территории Тамбовской области. Здесь установлено три створа наблюдения: выше г.Кирсанов от устья в 13 км, непосредственно в г. Кирсанов в 8 км от устья и ниже города в 1 км от устья. Содержание нефтепродуктов менялось по данным, полученным на первом створе от 0,04 до 0,06 мг/дм³; железа соответственно от 0,29 до 0,32 мг/дм³; фосфатов от 0,14 до 0,21 мг/дм³, нитритов от 0,4 до 0,12 мг/дм³. В пределах г.Кирсанов в речной воде заметно возросло содержание железа (до 0,35 мг/дм³), фосфатов (до 0,25 мг/дм³), увеличилась минерализация 0.55-0.6 г/дм³. Ниже по течению возросла концентрация нефтепродуктов (до 0,07 мг/дм³), нитритов (0,11-0,15 мг/дм³), железо (0,34-0,38 мг/дм³) и значения биологического поглощения кислорода (3,0-3,2 мгО₂/дм³).

На этом фоне менее подвержено техногенному загрязнению река Большая Олавушка, являющаяся наиболее крупным правым притоком р.Ворона. Она имеет длину 67 км, в том числе по тамбовской области – 45 км. Здесь определен химический состав воды на двух створах: у с. Моисеево и с. Чуево, соответственно в 58 и 50 км от устья, которое находится у с. Большие Алабухи (Воронежская область). Здесь несколько снижается минерализация воды (0,48- 0,58 г/дм³) за счет более низких концентраций железа, марганца, активных солей азота, фосфатов (см табл.).

Анализируя приведенные выше сведения по гидрохимическим показателям бассейна р. Ворона можно отметить что неблагоприятная ситуация по железу, нитритам, фосфатам характерно для речной воды в районе г.г. Уваров и Кирсанов. Наименьшие концентрации загрязняющих компонентов обнаружены на границе Пензенской и Тамбовской областей, а так же в р. Большая Алабушка.

На качество воды оказывает существенно влияние сброс в реки сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий без очистки. Предприятиями пищевой, химической, нефтегазовой промышленности животноводческими комплексами. Так ОАО «Кристалл» - сахарный завод (г.Кирсанов) поставляет р.Ворона 0,031 млн.м³ сточных вод без очистки. Недостаточно очищенной сточной воды в р.Ворона поступает от ООО «Санаторий Инжанинский», ОАО «Уваровский химический завод», филиала ООО «Газпромтрансгаз» (г.Кирсанов) 0,089 млн м³. Нормативно очищенная вода сбрасывается в

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

бассейн р.Ворона филиалом ОАО «Тамбовтеплосервис» (г.Кирсанов) и частично ООО «Санаторий Инжанинский». В сумме 0,095 млн м³. К сожалению, количество сбрасываемых загрязненных вод сельскохозяйственными предприятиями в настоящее время трудно поддается учету из-за их постоянно меняющегося статуса.

Таблица

Среднее значение гидрохимических показателей речных вод бассейна р.Ворона

Компоненты	р.Ворона								р.Пурсовка			р.Большая Алабушка		ПДК рыб.хоз	ПДК хоз.пит.
	с.Пересыпкино	Выше пгт. Инжарино.	пгт.Инжарино	Нижне пгт. Инжарино	Выше г.Уварово	г.Ува-рово	Нижне г.Уварово	С.Красноярровка	Выше г.Кирсанов	г.Кирсанов	Нижне г.Кирсанов	с.Моисеево	с.Чуево		
рН	7,6	7,7	7,8	7,8	7,9	8,0	7,7	7,7	7,5	7,6	7,8	7,7	7,9	6,5-8,5	6-9
М	0,4	0,4	0,54	0,42	0,48	0,58	0,55	0,45	0,58	0,55	0,6	0,48	0,58	1,0	1,0
Т	5,1	5,8	6,1	5,9	5,6	6,2	5,7	5,8	6,8	6,2	5,9	5,5	5,8	7,0	7,0
БПК-5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,55	2,6	2,5	2,0	2,5	2,0	3,0	2,2	2,5	2,0	3,0
NH ₄ ⁺	0,8	0,7	0,7	0,6	0,45	0,8	0,6	0,45	0,65	0,6	0,7	0,55	0,7	0,5	2,0
NO ₂ ⁻	0,04	0,05	0,08	0,06	0,06	0,09	0,06	0,05	0,07	0,08	0,11	0,10	0,09	0,1	3,0
NO ₃ ⁻	10,4	8,8	12,8	9,3	8,6	14,8	12,1	7,8	10,1	9,4	10,0	12,1	9,7	10	45,0
Fe общ.	0,19	0,1	0,2	0,22	0,37	0,32	0,29	0,12	0,32	0,33	0,36	0,18	0,25	0,1	0,3
Mn	0,06	0,03	0,08	0,05	0,06	0,07	0,1	0,05	0,09	0,07	0,12	0,08	0,1	0,08	0,1
PO ₄ ³⁻	0,2	0,3	0,35	0,2	0,22	0,21	0,22	0,2	0,17	0,18	0,2	0,12	0,16	0,2	0,2
Нефтепродукты	0,03	0,04	0,07	0,05	0,04	0,09	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,1
n	5	4	6	5	6	8	5	3	5	6	4	3	3		

Примечание: рН-показатель активности водной среды; М - минерализация, г/дм³; Т-жесткость, ммоль/дм³; БПК-5- показатель биологического поглощения кислорода, мгО₂/дм³; n-количество определений. Содержания химических компонентов приведены в мг/дм³

Загрязнения поверхностных вод неминуемо влечет за собой ухудшение качества верхнего наиболее интенсивно используемого четвертичного водоносного горизонта, на что неоднократно обращалось внимание исследователей гидрогеологии и гидрогеохимии Тамбовской области [1,3]. Решая проблему чистой воды необходимо учитывать прежде всего те негативные процессы, которые напрямую влияют на ее качество. Так обогащение воды железом заметно ухудшает качество водной среды и возможность ее использования как для питьевых так и технических и рыбохозяйственных целей. Этот элемент в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, отрицательно воздействует на органы пищеварения и сердечно-сосудистую систему. Значение биологического поглощения кислорода свидетельствует о наличии в водной среде легкоокисляющихся органических веществ. Снижение количества кислорода и процессы окисления органики сопряжены с повышенным содержанием органических загрязняющих веществ, что делает воду некондиционной [2]. Для защиты водной среды от пагубного воздействия необходимо в первую очередь совершенствовать систему очистки сточных вод с применением современных высоких технологий.

Литература.

1. Бердников А.А. Динамика изменения экологически приоритетных показателей химического состава четвертичного водоносного комплекса на территории промышленной площадки ОАО «Пигмент» (г.Тамбов)/А.А.Бердников// Использование и охрана Водных ресурсов Центрально-Черноземного региона России- Воронеж: ИПЦ Воронеж. ун-та, 2009.- С.63-67.
2. Бочаров В.Л. Экологическая гидрохимия. Русско-английский словарь-справочник основных терминов и понятий/ В.Л.Бочаров Л.Н Титова, Л.Н.Строгонова,- Воронеж : Воронеж. ун-т, 2004 .-220с.
3. Зинюков Ю.М. Оценка качества грунтовых вод, используемых для питьевого водоснабжения в Тамбовской области/ Ю.М.Зинюков, С.П. Пасмарнова, А.М. Паневин// Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. Матер. 2-ой науч.-прак. конф. –Липецк: Липецк .гос. тех.ун-т, 2005.-с 228-236.
4. Реки Тамбовской области. Каталог/ Под ред. Н.И.Дудника.- Тамбов: Тамбов.гос.пед. ин-т.,1991.- 47с.

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В РЕКАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА
Г. ВОРОНЕЖ В 2010 ГОДУ**

*В.Л. Бочаров, Л.Н. Строгонова
gidrogeol@mail.ru*

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Реки городского округа г.Воронеж являются излюбленным местом отдыха жителей города. После запрета на купание в Воронежском водохранилище, продолжающего уже не один год, основное количество отдыхающих в летний период устремляется на реки Ближнего Подворонежья – Усмань, Воронеж, Дон. Реки и прибрежные территории испытывают чрезмерную антропогенную нагрузку, вызванную несанкционированными автомобильными стоянками и скоплением большого количества бытовых отходов. Важно отметить, что загрязняются не только прибрежные участки, но и водные артерии. В последнее время Администрация городского округа г.Воронеж уделяет большое внимание санитарному состоянию мест массового отдыха, однако существенного улучшения в отношении экологической безопасности мест отдыха не достигнуто. Водная среда по ряду важнейших показателей качества далека от существующих нормативов.

В течение сентября 2010 года нами исследован химический состав речных вод в пределах городского округа. В результате выделены геохимические аномалии, характеризующиеся запредельным содержанием ряда приоритетных компонентов (таблица 1). В качестве приоритетных выбраны активные соли азота, тяжелые металлы (железо, марганец) и фтор.

Активные соли азота представлены в речных водах аммонием, нитритом и нитратом.

Аммоний(NH_4^+) играет важную экологическую роль и в водной среде, определяется значениями рН и в некоторой степени температурой воды. В незагрязненных поверхностных водах в слабощелочной среде концентрация аммония составляет $n \cdot 10^{-3}$ - $n \cdot 10^{-2}$ мг/ дм³. Повышенное содержание аммония указывает на ухудшение экологического состояния водного объекта [1].

Нитрит (NO_2^-) в незагрязненных поверхностных и подземных водах может вовсе отсутствовать или присутствовать в крайне незначительных концентрациях (сотые, тысячные доли мг/дм³). Повышенное содержание нитритов указывает на загрязнение водного объекта, то есть нитрит является важным экологическим показателем. В благоприятных условиях окисления, что характерно для поверхностных вод, этот анион переходит в нитрат.

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Нитрат (NO_3^-) – наиболее устойчивая форма активных солей азота. Большое количество нитратов поступает в водные объекты с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Кроме того, нитраты попадают в поверхностные воды со стоком с сельскохозяйственных угодий и садово-огородных участков, особенно с тех, где применяются азотные удобрения [4].

Железо ($Fe_{общ}$) всегда присутствует в речных водах. Повышенное содержание этого элемента наблюдается в заболоченных участках рек, где оно находится в виде комплексных соединений с солями гуминовых кислот. В чистых поверхностных водах содержание железа не превышает 1 мг/ дм³. Повышенное содержание этого элемента ухудшает качество воды и отрицательно сказывается на здоровье человека.

Марганец (Mn^{2+}), являясь геохимическим аналогом железа, постоянно присутствует в речных водах. Его содержание подвержено сезонным колебаниям. В незагрязненной водной среде его содержание составляет тысячные-сотые доли мг/ дм³. Как тяжелый металл, он выполняет те же экологические функции, что и железо.

Фтор (F^-) является наиболее распространенным элементом в группе галоидов. В речных водах его содержание колеблется от 1,0 до 1,8 мг/дм³, испытывая сезонные колебания [1]. Повышенные концентрации фтора в воде оказывают вредное воздействие на людей, вызывая заболевания костного аппарата. Так же вредны и низкие содержания этого элемента, поскольку недостаток фтора вызывает кариес зубов.

Таблица 1

Химический состав речных вод

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
рН	7,6	7,8	7,4	7,6	7,3	7,8	8,0	7,5	7,8
Минерализация	878,7	938,4	1026,8	942,6	915,2	989,5	936,6	915,5	895,9
Кальций	100,3	103,1	104,0	102,5	98,3	102,0	104,1	96,2	89,4
Магний	20,2	12,0	18,2	21,3	14,9	20,3	26,2	22,4	20,6
Натрий	42,4	46,0	48,2	40,3	32,2	42,1	38,0	44,0	47,8
Гидрокарбонат	580,8	620,4	691,3	600,6	622,0	695,2	605,1	588,4	610,0
Сульфат	58,8	60,4	62,2	68,2	53,8	54,2	58,8	65,1	66,0
Хлорид	48,8	72,4	76,3	79,8	66,2	55,2	72,4	70,3	60,5
Аммоний	1,45	1,20	0,85	1,30	0,85	0,90	0,82	0,70	0,72
Нитрит	0,65	0,35	0,29	0,25	0,18	0,15	0,22	0,32	0,28
Нитрат	24,8	22,2	25,0	28,0	26,4	18,9	30,5	32,2	28,0
Железо	0,16	0,22	0,12	0,18	0,15	0,21	0,18	0,15	0,16
Марганец	0,08	0,12	0,09	0,06	0,12	0,10	0,18	0,07	0,08
Фтор	0,26	0,30	0,22	0,09	0,12	0,21	0,06	0,10	0,12

Примечания: р.Усмань: 1. пос. Репное, 2. пос. Сомово, 3. пос. Боровое, 4. кордон Веневитиново, 5. кордон Кожевенное; р.Воронеж: 6. Баркова гора, 7. пос.Чертовицы; р.Дон: 8. пос. Первое мая, 9. пос. Тенистый.

По химическому составу речные воды в пределах городского округа г. Воронеж относятся к сульфатно-гидрокарбонатному натриево-кальциевому типу, что характерно для рек лесостепной зоны европейской части России [3]. Обращает внимание повышенная минерализация воды, почти достигающая 1000 мг/дм³. Это связано с испарительным процессом в условиях сухого и жаркого лета, необычного для климатического пояса лесостепной зоны. Испарение резко преобладало над атмосферными осадками, в результате чего активно происходило концентрирование солей в речной воде. Накопление миграционно активных соединений азота и тяжёлых металлов вызвано, несомненно, антропогенным воздействием на водную среду. При этом их содержание достигло величин, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК) в 2 – 6 раз, вследствие чего речные воды в большей своей части относятся к категории загрязнённых и грязных [2]. По уровню концентрации загрязняющих веществ в р. Усмань выделяется гидрохимическая аномалия на

участке пос. Репное – кордон Веневитиново. На р. Воронеж гидрохимическая аномалия приурочена к участку акватории у пос. Чертовицы. Здесь концентрации железа и марганца достигают максимальных величин. В р. Дон на участке пос. Первое мая – пос. Тенистый отмечается превышение концентрации активных солей азота и тяжёлых металлов в 4 – 7 раз против ПДК. По - видимому, эта гидрохимическая аномалия распространяется и далее вниз по течению, поскольку многочисленные источники загрязнения распространены по обоим берегам реки за пределы городского округа. Содержание фтора не испытывает заметных колебаний, поскольку рН водной среды практически не меняется и характеризуется, как слабощелочная (см. таблицу 1).

Изложенное выше позволяет констатировать, что неудовлетворительное качество водных ресурсов городского округа связано с явным нарушением водоохранного законодательства в части соблюдения режима водоохраных зон. В этих зонах повсеместно находятся несанкционированные места складирования мусора. Не регламентирован туристско-рекреационный комплекс. Недостаточно эффективно работают системы химической и биологической очистки сточных вод. Отсутствует научно обоснованный мониторинг качества водной среды. Необходимы срочные меры для наведения порядка на водных объектах. В противном случае население может лишиться привычных и ближайших к городу мест отдыха, как это произошло с Воронежским водохранилищем.

Литература.

1. Бочаров В.Л. Экологическая гидрохимия. Русско-английский словарь справочник основных терминов и понятий/ В.Л.Бочаров, Л.Н.Титова, Л.Н.Строгонова. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2004. – 220с.
2. Корчагина В.А. Геоэкологическая экспресс-оценка качества поверхностных водных ресурсов ближнего Подворонежья/ В.А.Корчагина, Т.И.Прожорина, С.А.Куролап// Использование и охрана водных ресурсов Центрально-Черноземного региона России. Сборник научных статей. – Воронеж: ИПЦ Воронеж.ун-та, 2009. – С. 39-49
3. Мишон В.М. Реки Воронежской области и ее бассейна: ресурсы и водно-экологические проблемы/ В.М.Мишон. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2000. – 296с.
4. Строгонова Л.Н. Геоэкологические особенности миграции соединения азота в окружающей среде. Автореф. дисс... канд. географ. наук / Л.Н. Строгонова. – М.: Гос. ун-т по землеустр., 2001. – 26 с.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕСНЫХ ВОД МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

В.Е. Глов, Л.П. Глотова

geoecol@neisri.ru; glotova@neisri.ru

*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт
Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Магадан, Россия*

Ресурсы пресной воды Магаданской области определены по средней многолетней водности рек в 100 км³/год, в том числе подземный сток – 10 км³/год. Объем воды в озерах и искусственных водохранилищах около 15 км³. Забор воды из поверхностных и подземных источников не превышает 0,1 км³/год, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения менее 0,05 км³/год. Воды ультрапресные, гидрокарбонатные, сухой остаток менее 75 мг/дм³, в зимнее время взвешенных частиц не содержит.

Изменения в окружающей среде, возникающие при эксплуатации водных ресурсов на территории Магаданской области, связаны с особенностями природных условий техногенно осваиваемых участков и направленностью их современного развития под влиянием естественных факторов формирования поверхностных и подземных вод.

Наиболее важными факторами естественного характера, влияющими на преобразования стока рек, являются величины атмосферных осадков и среднегодовые температуры воздуха. Прослеживается тенденция увеличения абсолютных количественных значений среднегодовых величин стока в реках, долины которых не нарушены человеком. Однако рост объема годового стока неадекватен к количеству выпадающих осадков, что связано в большей мере с потерями на эвапотранспирацию из-за улучшения условий развития растительного покрова при глобальном потеплении климата. Так, увеличение количества осадков за последние 30 лет, произошло, в среднем, на 10%, а речной сток в реках с ненарушенными долинами вырос не более чем на 2,5% (рис. 1) В реках с измененными долинами этот показатель уменьшился, иногда более чем на 10% (рис. 2). Это мы объясняем тем, что в долинах, преобразованных в ходе отработки месторождений россыпного золота, активно развиваются сквозные водопоглощающие талики за счет активизации существовавших и образования новых [1]. Другой существенной причиной уменьшения общего годового стока мы полагаем рост испарения за счет образования многочисленных мелких водоемов в карьерах, углублениях между отвалами, на площадях илоотстойников, а также при использовании воды для промывки золотоносных песков.

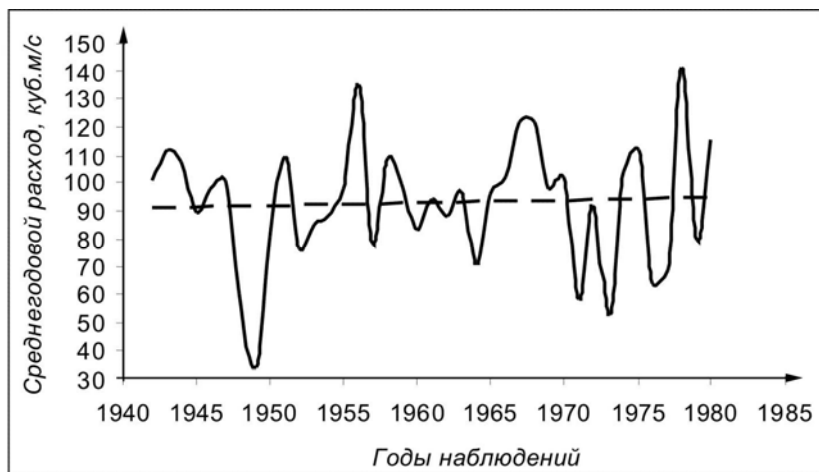
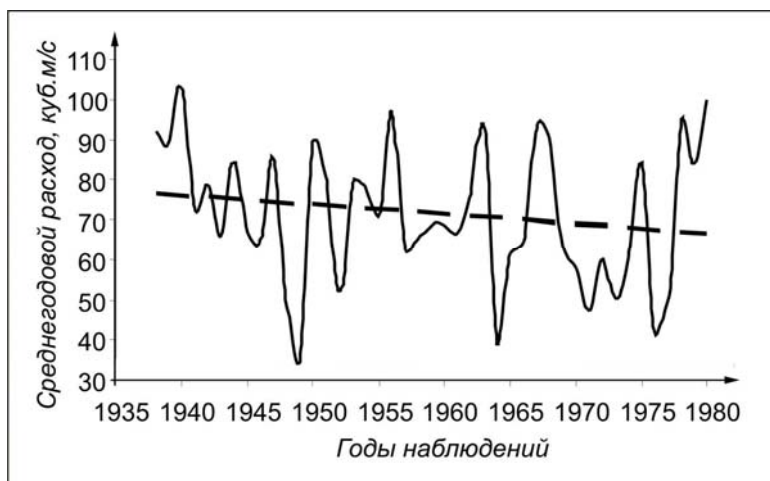


Рисунок 1. График колебания среднегодовых расходов р. Кулу (у пос. Кулу, площадь водосбора 103000 км²). Пунктиром показан линейный тренд

Рисунок 2. График колебания среднегодовых расходов р. Таскан (пост Таскан-2, площадь водосбора 9970 км²). Пунктиром показан линейный тренд.

Влияние степени антропогенной преобразованности речных долин на количественные изменения водных ресурсов проявляются и в режиме паводков и половодий. Нарушение условий залегания аллювиальных отложений, удаление пелитовых и глинистых фракций и гравийно-галечниковых грунтов при промывке их водой, накопление таких грунтов в отвалах и т.д. приводят к тому, что водоаккумулирующая роль аллювия и его водоудерживающие свойства уменьшаются. По этим причинам формирование и протекание паводков в техногенно нарушенных долинах происходит значительно более бурными темпами, чем в естественных условиях.



Режим половодья в долинах с естественными и нарушенными природными условиями также различен. В нарушенных долинах из-за отсутствия растительности, загрязнения снежного покрова пылевыми выбросами при зимних работах на горных полигонах, при прохождении автотранспорта, работе котельных в населенных пунктах в связи с понижением

альбедо снежный покров начинает разрушаться еще при отрицательных температурах воздуха на 7-10 дней раньше, чем в ненарушенных. В древесно-кустарниковых зарослях снег начинает таять только при положительных среднесуточных температурах воздуха. Кроме того, бугристый рельеф обрабатываемых месторождений способствует массовому возникновению площадок с южными экспозициями на склонах отвалов. С этих площадок снег начинает интенсивно испаряться со второй половины марта. По перечисленным причинам к началу перехода среднесуточных температур воздуха выше 0°C, соответствующего массовому таянию снежного покрова, в днищах речных долин почти половина его, а в отдельные годы и до 70%, теряется, что приводит к закономерному уменьшению максимальных срочных расходов воды в половодье в реках, подвергшихся техногенному воздействию.

Наибольшее регулирующее влияние на сток р. Колымы оказало водохранилище Колымской ГЭС. Основным результатом этого регулирования – увеличение ресурсов подземных вод в нижнем бьефе

Выявлены изменения химического состава водных ресурсов за счет техногенного загрязнения и активизации процессов окисления сульфидов при обнажении сульфидизированных пород плотика или в подошве сезонно-талого слоя. Это выражается в преобразовании гидрокарбонатных вод в сульфатные [2].

По среднегодовым показателям Магаданская область относится к числу водообеспеченных. На каждого постоянного жителя приходится около 210 л/с общего речного стока или около 670000 м³/год. Однако почти весь объем стока поступает в моря в теплое время года. Во второй половине зимы, в марте – апреле он сокращается более чем в 200 раз. Крупным населенным пунктам в этот период грозит опасность водного дефицита, в отдельные годы – «водного голода». Такие годы повторяются примерно через 20-25 лет. Зимний дефицит пресной питьевой воды постоянно существует на горнорудных предприятиях, возводимых для обработки месторождений благородных металлов в долинах малых горных водотоков на территориях со сплошным распространением многолетнемерзлых пород.

В СВКНИИ ДВО РАН установлены региональные особенности искусственного регулирования запасов пресных вод. Показано, что по всем экономическим и экологическим параметрам целесообразнее и надежнее создавать искусственные запасы воды в недрах. Затраты на создание таких запасов на порядок меньше, чем обустройство аналогичного объема поверхностных скоплений питьевых вод

При выборе способов магазинирования подземной воды следует исходить из особенностей мерзлотно-гидрогеологических обстановок конкретных участков.

В долинах горных водотоков, в которых пресные подземные воды в зимнее время сохраняются только в надмерзлотных подруловых таликах, хорошо зарекомендовал себя метод торможения стока. Значительно чаще используется способ барражей (подземных плотин). Для этих целей перерезают подруловые отложения поперечной канавой глубиной до 1,5-2 м и заполняют ее слабофильтрующим грунтом (тяжелой супесью, суглинком). За счет подпора грунтовых вод в талике становится возможным нормализовать водоснабжение потребителя в зимнее время. В речных долинах, для которых характерно развитие наледей, методы торможения стока не применимы. Здесь хорошие результаты дают инженерные мероприятия по предупреждению образования наледей путем искусственного снегозадержания как в руслах водотоков, так и на нижних частях склонов, подверженных снегопереносу. В межгорных впадинах при отсутствии перспектив на пресные подземные воды возможно создание искусственных таликов, например, фильтрационно-игловым способом. Этот способ опробован В.Г. Гольдтамон с сотрудниками в бассейне верхнего течения р. Колымы - долине р. Берелех. Практически повсеместно можно использовать метод магазинирования пресных подземных вод путем нагнетания поверхностных в летнее время через скважину (-ны) в подмерзлотную зону (напорная инфильтрация). При нагнетании ультрапресных вод происходит снижение минерализации подмерзлотной до

пределов государственных стандартов качества. В связи с этим из скважин за зимнее время извлекают пресной воды больше, чем закачали в теплый период года. Наиболее благоприятные гидрогеологические условия для искусственной аккумуляции пресных вод в подмерзлотной зоне существуют в артезианских бассейнах с порово- и трещинно-пластовым характером обводнения.

В целом, накопленный к настоящему времени научно-практический опыт показывает, что в условиях Магаданской области возможности для решения проблем водоснабжения путем создания искусственных запасов пресных подземных вод в недрах вполне благоприятны. Конкуренентоспособность такого метода высока, а с позиций контроля за качеством питьевых вод и охраной их от загрязнения скважинные водозаборы более удобны, чем водозаборы на открытых водоемах.

Установленные и ряд других значимых вариаций качественных и количественных характеристик ресурсов пресных вод требуют поддержки и активизации дальнейших работ по изучению закономерностей формирования пресных вод на Северо-Востоке России, укрепления службы мониторинга поверхностных и подземных вод, в том числе в рамках государственной программы «Чистая вода».

Литература.

1. Глотов В.Е., Глотова Л.П. Трансформация стока малых горных водотоков бассейна р. Колыма при отработке россыпей. // Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий: мат-лы регион. научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Ю.А. Билибина. Магадан, 16-18.05.2001 г. Т. 3. Четверт. геология, геоморфология, россыпи. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. - С. 125-127.
2. Глотова Л.П. Современные изменения качества природных вод в долинах горных рек Верхней Колымы // Сб. Факторы формирования общего стока малых горных рек в Субарктике (по мат-лам Колымской воднобалансовой станции) / Отв. ред. В.Е. Глотов и Н.В. Ухов. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2002. - С. 59-81.

ГРАДОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИАКВАТОРИАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В СИСТЕМНОМ ПОДХОДЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Ю.И. Кармазин

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, г.
Воронеж, Россия*

Роль акваторий и приакваториальных пространств в современной градостроительной теории и практике исключительно, о чем свидетельствуют как проектные разработки, так и реально осуществляемые объекты. Сформировалась определенная тенденция, направленная на выявление, прежде всего, потенциала водоема и окружающей ее природной среды как важнейшего градоформирующего ядра города. Как отмечалось раньше многими авторами и, в частности Т.И.Задворянской, «Проблема современного состояния акваторий и приакваториальных пространств крупных городов заключается в отсутствии и реализации природного, градостроительного, архитектурно-художественного, эмоционального, а значит, и социального потенциала данной среды». (1)

Воронежское водохранилище, выполнив в основном возложенные на него задачи, постепенно обрело не акцентировавшееся при его создании огромное, в масштабах региона, градообразующее и градоформирующее значение. Градообразующее - в том, что водоем и прибрежные территории обретают новую роль или усиливаются некоторые прежние, что может существенно повлиять на функциональную организацию городской среды Воронежа и, в свою очередь, на его градоформирующую составляющую, о чем будет сказано ниже. (2;3)

Чем же привлекательно приакваториальное пространство в структуре градостроительных аспектов Воронежа? Прежде всего, масштабностью, выразительностью и живописностью пространства, создающих неограниченные возможности в формировании уникальной по своему функционально-смысловому, композиционно-художественному, образно-пластическому и эмоционально-психологическому состоянию среды. Эко среда пространственно объединит застройку правого и левого берегов, зеленые массивы с северной и южной части города. В науке и искусстве есть понятие «апофеоз идеи», когда предмет, явление достигают своего максимального совершенства. Приакваториальное пространство приняв на себя высокую миссию, пространственно развитой системы общественного центра города, может стать апофеозом градостроительной культуры не только среди городов нашего региона, но среди городов России.

Профессиональное освоение приакваториального пространства основанное на гуманной градоэкологической идеологии будет способствовать решению грандиозной задачи. Тем более, с прискорбием следует отметить, что привлекательность историко-архитектурной среды Воронежа за последние двадцать лет понесла невозвратимую утрату. О которой говорил А.П.Кудрявцев, президент Российской академии архитектуры и строительных наук: «Воронеж – город исторический. Нельзя потерять его ауру, знаменитую панораму бровки и правобережья реки Воронеж. Это без преувеличения каноническая картина».

Потенциал природно-ландшафтной среды с уникальным водоемом исключительно велик. Но постепенно накапливаются многочисленные негативные явления, свойственные как самому водохранилищу, так и прилегающим территориям, нуждающимся во внимательном изучении и решении. Несомненно, в различных подразделениях вузовских структур по инициативе самих ученых ведутся спорадические научные исследования, администрацией области и города эпизодически проводятся совещания и конференции. Однако целостный системный подход отсутствует. Совершенно не уделено должное внимание основному фактору, ради которого существует водохранилище, а именно формулированию градостроительной политики, основанной на гуманной идеологии.

Предлагаемая вниманию «Модель программы...» (рис.1) представляет возможный путь системного подхода управления стратегией и тактикой развития водоема, прибрежных территорий через призму приоритета эколого-градостроительных аспектов.

Последовательный анализ негативных явлений сфер жизнедеятельности города Воронежа: функционирования водохранилища, важнейших вопросов градостроительства и экологии, социальных и эстетических проблем, локальных и взаимосвязанных, город, его важнейшие структуры и функции, объекты, материальные и нематериальные представляют собой единый организм. Поскольку водоем занимает значительную часть городской территории, располагаясь, по сути, в срединной части города и представляет собой емкий энергетический резерв и ресурс для решения ряда выше обозначенных проблем, необходим комплексный подход к рассмотрению и решению их на прогнозном, концептуальном уровне.

Суммируя вышесказанное, подведем итог градостроительной роли приакваториального пространства в архитектурно-планировочной структуре Воронежа.

1. Основа развертывания. Формирования концепции городского пространства.
2. Важнейший элемент инвестиционно-маркетинговой программы Воронежа.
3. Главный планировочный элемент пространственно развитой системы общественного центра.
4. Функционально-планировочная организация водохранилища и приакваториального пространства с целью оптимизации водного зеркала и рационального использования территории для функций общественно-деловых, культурно-зрелищных, спортивных, жилых, рекреационных.
5. Как возможная транспортно-коммуникационная ось города и подземно-подводные уровни как неограниченный резерв размещения инженерно-технических коммуникаций и объектов коммунального хозяйства города.

6. Градозокологический и рекреационный оазис города как система рекреационных территорий и Элементов садово-паркового Искусства, как интегрированная дизайн-среда.

7. Архитектурно-планировочная и композиционно-пространственная ось города с развитием транспортных и общественно-пешеходных связей в продольном («дорога памяти») и поперечном направлениях.

8. Пространство интеграции живописного природного ландшафта и своеобразной историко-архитектурной среды.

9. Пространство для развития делового центра, ярмарочно-выставочного комплекса, спортивных зрелищных сооружений.

10. Сценарная организация всего приакваториального пространства. Сценическое пространство эволюции архитектуры разных времен и стилей. Особенное внимание уделяется центральной части водохранилища- акватории между Чернавским и Вогрессовскими мостами. Морфология рельефа правого берега подобная амфитеатру подсказывает создать здесь грандиозное сценическое пространство с использованием полефункциональных средств сценических действий, включая мультимедийные технологии.

11. Пространство формирования системы брендов материального и духовного, исторического и современного планов, выражая апофеоз идеи градостроительного искусства при приоритетной роли административно-управленческой и инвестиционной политики города.

12. Благодаря осуществлению выше изложенной программы водохранилище и прибрежные территории становятся пространством городского сообщества: среда, которая объединяет.

Следует задать вопрос: «А каково отношение тех, кто занимается градостроительной сферой к предмету нашего обсуждения?» В генеральном плане города 1970 года, в генеральном плане города 2008 года акватория остается просто как планировочная часть города, можно сказать как «белое пятно». Ни в пояснительной записке к генплану, ни в иллюстративной части не уделено внимание раскрытию потенциала приакваториального пространства. Зато в «Проекте планировки центральной части города городского округа город Воронеж» на акватории между Чернавским и Вогрессовским мостами ближе к левому берегу запроектирован конгломерат, названный «Воронеж-сити» с многоэтажными структурами жилых зданий до тридцати этажей, офисно-деловых до 40 этажей. Надо попытаться представить, что даст этот комплекс центральной части акватории и Воронежу в целом. Массив, с численностью населения в 12-15 тысяч человек и 20-25 тысячами автомобилей, в сердце города, где должна быть культурно-зрелищная и рекреационная зона. Поневоле вспоминается название статьи в «Воронежском курьере»: «Как можно не любить свой город, чтобы так строить!» Перефразируя, мы можем сказать: «Как можно не любить свой город, чтобы так проектировать!»

Настораживает еще один фактор, на заседании Государственной аттестационной комиссии архитектурного факультета ВГАСУ в июне этого года был представлен к защите дипломный проект В.А. Поплавского, способного и талантливого работника, руководителями которого являлись глубокоуважаемые люди нашего города. На экспозиции проекта общей площадью свыше 100 квадратных метров (хотя норма по регламенту составляет 10-12 кв.м.) была предложена суперамбициозная идея создания системы островов с разнохарактерной, разнохудожественной, многоэтажной застройкой. Все это нанизано на автомобильную магистраль по пять полос движения в каждом направлении. Представим себе десять полос интенсивного движения, минующего по прямой окружную трассу М-4. В экологически чистую артерию города ринутся сотни и тысяч грузовых и легковых машин. Это все равно что в кровеносную систему человека, вместе с обещаниями улучшить его здоровье, ввести яд. Суперурбанизированный подход к градостроительному освоению акватории ведет к утрате Воронежем огромного потенциала, предоставляемого уникальной природно-ландшафтной ситуацией, культурным и историко-архитектурным наследием. Идентичность среды останется только в воспоминаниях. Вот нам и показан антиградостроительный и

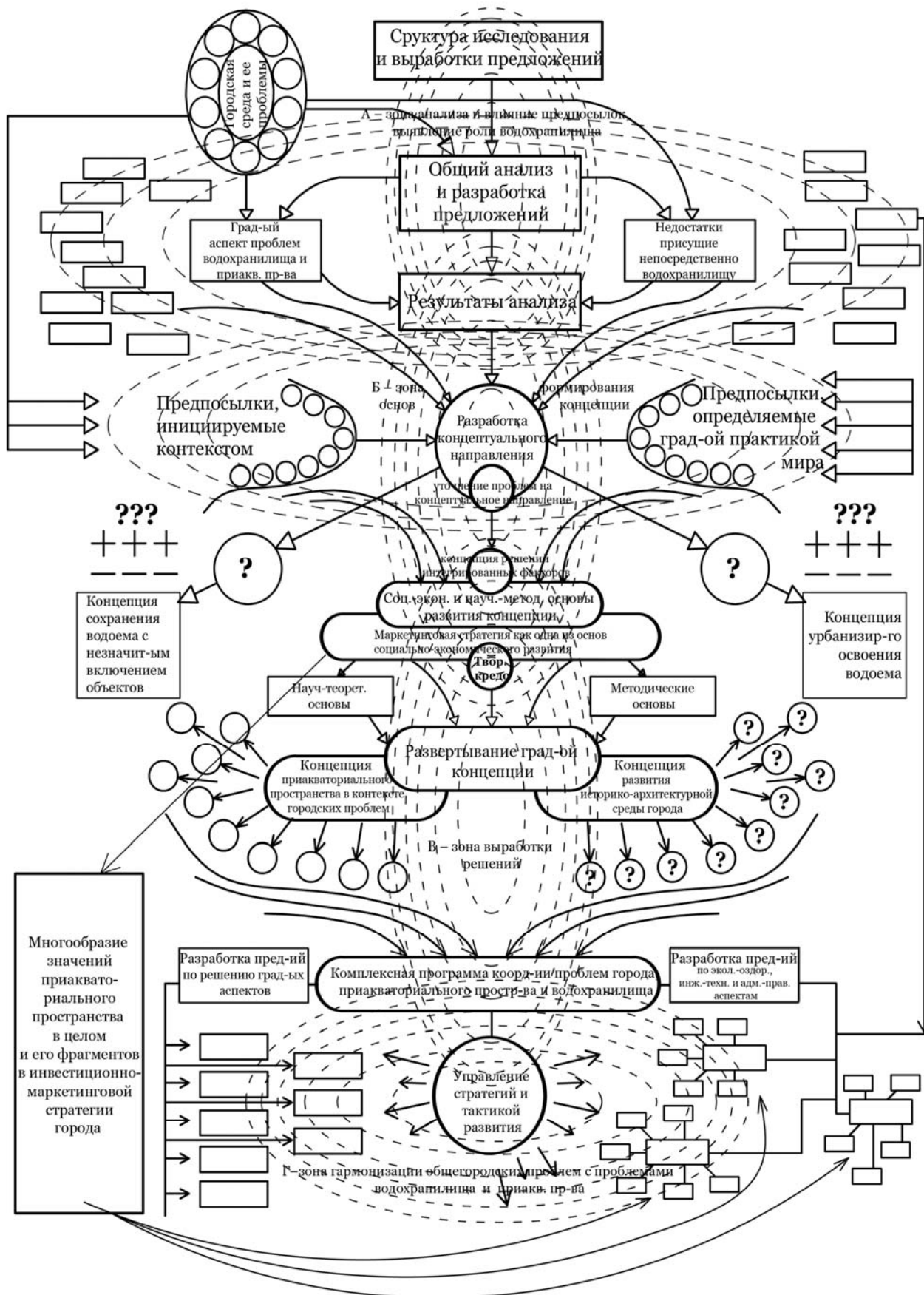


Рисунок 1 Модель программы комплексного исследования и решение проблем Воронежского водохранилища и прикваториального пространства.

антиэкологический подход. Эту идеологию можно назвать как агрессивная маркетинговая стратегия, которая может быть «продавлена» через целевую федеральную программу. В определенной мере этому может воспрепятствовать Верхне-Донская бассейновая инспекция, но это было раньше, а сейчас вопрос, сможет ли она помешать.

Настораживают и удручают факты, повторяющиеся с маниакальной последовательностью «штучного» подхода, как к размещению отдельных зданий, так и к проектированию: не разработана и не утверждена ни одна проектная документация по планировке районов, микрорайонов, центра города. Объявляемые для студентов темы конкурсных проектов также фрагментарны.

Предложение о необходимости разработки комплексной программы стратегии для всего приакваториального пространства, по-прежнему остается актуальнейшей социальной задачей Воронежа и региона. Процесс урбанизации нельзя остановить, это как мощный поток, который можно только направить в необходимое русло, как это делается во всех цивилизованных странах.

На архитектурном факультете ВГАСУ, на теоретической базе прежних разработок, сформирована группа преподавателей и студентов для развития Программы концепции и представление ее на обсуждение общественности и администрации города и области.

Литература.

1. Т.И. Задворянская: «Современные тенденции освоения акваторий и приакваториального пространства как импульс к переосмыслению идеологии градостроительства» Научный вестник ВГАСУ. Воронеж, 2011 год.
2. В.М. Мишон, Т.В. Склярова, Г.С. Пашнев и др. «Воронежское водохранилище: комплексное изучение, использование и охрана» Воронеж: Издательство ВГУ, 1986 год.
3. Н.В. Фирсова: «Воронежское водохранилище как элемент общей системы искусственных водных объектов ЦЧР» Вестник Центрального регионального отделения. Выпуск 8. Воронеж-Тамбов, 2009 год.
4. Ю.И. Кармазин: «Тонкая нить преемственности поколений» Федеральное агентство по образованию Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. Воронеж, 2009 год.

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ Г.ВОРОНЕЖА

А.Ф.Карякин

депутат Воронежской областной Думы, заместитель председателя комитета по коммунальному хозяйству и строительству, г. Воронеж, Россия

Город Воронеж является уникальным с точки зрения строения гидросферы. В его пределах полностью размещается достаточно крупное водохранилище, которое было создано в пойме р.Воронеж в 1972г. Все водозаборные сооружения, обеспечивающие город питьевой водой, относятся к инфильтрационному типу, т.е. их питание частично осуществляется путем инфильтрации из водохранилища. Доля этого питания зависит от ряда природных и техногенных факторов. Она изменяется по сезонам и отдельным годам. В количественном отношении разные источники определяют долю данного питания от 20 до 60% . В этой связи проблемы экологического состояния вод Воронежского водохранилища относятся к приоритетным направлениям обеспечения федерального проекта «Чистая вода» в пределах мегаполиса.

Эколого-гидрогеологическая характеристика территории города формируется как в результате природных факторов, так и во многом под воздействием практически-хозяйственной деятельности человека. В геологическом строении принимают участие

породы различного состава и возраста, чехол делится на два яруса – девонский и неоген-четвертичный. Девон включает осадочные морские, частично континентальные породы среднего и верхнего отделов мощностью от 92 до 260 м, залегающие на кристаллическом фундаменте в виде моноклиальной структуры с незначительным уклоном в северо-восточном направлении. В неоген-четвертичный ярус входит покровная часть платформенного чехла, представленная рыхлыми отложениями (пески, лессы, суглинки, глины), которые имеют повсеместное распространение и мощность данных отложений изменяется от 40 до 60 м при абсолютных отметках подошвы 50-80 м [3].

В гидрогеологическом отношении выделяется 3 структурных этажа: четвертично-неогеновый, палеозойский и архей-протерозойский. Основная техногенная нагрузка приходится на зону активного водообмена, которая получила повсеместное развитие. К ней приурочены воды четвертичных, неогеновых и верхних интервалов девонских образований.

Водоснабжение г. Воронежа осуществляется за счет плиоценового терригенного комплекса (N2), который приурочен к отложениям белогорской, урывской и коротоякской свит. Комплекс распространен практически повсеместно, исключение составляют центральные части долины р. Дон и низовий р. Воронеж.

Перечень загрязняющих элементов в водах ВПС левобережья города достаточно широк. Так в районе ВПС-9 установленными загрязняющими веществами зоны активного водообмена неоген-четвертичного комплекса являются: газообразные вещества и пары – метан и углекислый газ; насыщенные летучие углеводороды – гексан и гептан; ароматические углеводороды – бензол, толуол, фенолы; низколетучие неидентифицированные углеводороды.

Помимо выше обозначенных загрязнителей в подземных водах присутствуют иные загрязняющие компоненты, наличие которых связано с бытовым загрязнением и наличием промышленных и бытовых свалок.

Многолетние наблюдения за химическим составом подземных вод района ВПС-9 показывают, что существует тенденция к увеличению или убыванию концентрации некоторых загрязняющих компонентов, начиная с определенного периода времени.

Систематизация многолетних данных по химическому составу вод горизонта показала, что ведущими загрязняющими элементами являются $Fe_{общ}$, Mn , соединения группы азота (NO_2 , NH_4 , NO_3).

Были выявлены основные эколого-гидрогеохимические закономерности:

- $Fe_{общ}$ в период 70-х - 80-х гг. прошлого века увеличивается, а начиная примерно с 1989–2000 гг. – уменьшается;

- NO_3 является в настоящее время основным загрязняющим элементом подземных вод рассматриваемой территории. Концентрация NO_2 , NH_4 повышается короткими, периодическими всплесками преимущественно с середины 90-х гг. прошлого столетия. Концентрация NO_3 в подземных водах примерно стабильна с конца 70-х по конец 80-х гг., но с 1989 г. она резко увеличивается;

- источниками соединений азота являются инфильтраты несанкционированных свалок, отходов, полигонов твердых бытовых отходов, прорывы канализационных вод;

- одним из основных источников поступления Fe являются заболоченные массивы верховьев водохранилища, сточные и ливневые сбросы очистных сооружений предприятий, расположенных в непосредственной близости от водохранилища;

- поступление Mn в подземные воды данного района преимущественно связано с болотными массивами верховьев водохранилища, однако фиксируется и техногенный привнос. Превышения имеют эпизодический характер с общей тенденцией на повышение.

Анализ пород зоны аэрации в лабораторных условиях показал, что в значимых количествах в грунтах представлены нефтепродукты и гексан.

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Были выявлены основные эколого-геохимические закономерности:

- в насыпных грунтах отмечается превышение содержания нефтепродуктов почти в 2-3 раза, в отличие от других пород зоны аэрации, а количество гексана примерно соответствует количеству в почвах, суглинках и песках, причем оно имеет общую тенденцию на повышение с глубиной.

- содержание нефтепродуктов в почвах приблизительно соответствует количеству в песках зоны аэрации, а гексан фиксируется лишь в приповерхностном слое (до глубины 0.2-0.3м).

- в суглинках количество нефтепродуктов примерно в 1,5 раза больше чем в почвах и песках, а максимальное содержание гексана отмечается на глубине 3.0 м от поверхности земли.

Проведенные исследования позволили провести анализ пространственно-временных эколого-гидрогеохимических закономерностей территории левобережья города, обозначить основные тенденции в развитии процесса, выявить источники техногенного преобразования.

Литература.

1.Бочевер Ф. М., Лапшин Н. Н., Орадовская А. Е. Защита подземных вод от загрязнения - М.: Недра, 1979.

2.Изучение загрязнения подземных вод на опытно-производственных полигонах. Сборник научных трудов. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.

3.Косинова И.И., Кустова Н.Р. Особенности строения, геохимия современных и четвертичных отложений территории г.Воронежа. «Естественные и технические науки», №3(35) 2008, стр.247-252

О ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ НА РЕКАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

И.И. Косинова, А.Е. Силина***

**ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

***ФГУ «ЗАПОВЕДНИК «БЕЛОГОРЬЕ», Г. ГУБКИН, РОССИЯ*

Речные системы Центральной России в течение последнего десятилетия испытывают значительный техногенный прессинг, который выражается в виде регулирования стока, загрязнения вод в процессе организованных и неорганизованных выбросов, атмосферного поступления загрязняющих веществ, интенсивного сельскохозяйственного использования водоохраных зон и т.п. Общие деградационные процессы усугубляются климатическими изменениями последних лет, которые проявляются в температурных аномалиях летнего периода. Недостаточное количество осадков в целом усугубляет ситуацию. Комплексное воздействие перечисленных факторов привело к некоторой перестройке структуры экосистем. В водных, атмосферных средах, как наиболее миграционно активных, появляются нехарактерные (адвентивные) для региона виды. Они ориентированы на высокие температуры. Отсутствие холодных максимумов в зимний период позволяет им поступательно внедряться в экоструктуру региона. Опасность данного процесса связана с отсутствием адаптационных и защитных механизмов в местной флоре и фауне относительно такого внедрения.

Начиная с 2005 г., на реках Центральной России начали возникать кризисные ситуации, сопровождающиеся массовой гибелью не только рыб, но и других компонентов различных водных экосистем. Так, в мае-июне 2009 г. на р. Дон, особенно в южной части Воронежской области, наблюдался процесс гибели беззубок (сем. Unionidae, п/сем. Anadontinae). Через несколько дней после массовой гибели моллюсков местными жителями был отмечен факт массовой гибели речного рака в Богучарском районе, р. Дон.

14 июля 2011 г. Была зафиксирована кризисная ситуация в Грязинском затоне на р. Матыра (липецкая область). При гидробиологическом обследовании 19 июля была выявлена массовая гибель беззубок *Anodonta cygnea* (L., 1758) – самого крупного представителя двустворчатых моллюсков региональной фауны, приуроченной в основном к застойным зонам водоемов (рис. 1) согласно данным маршрутного учета погибших, еще держащихся на плаву моллюсков, проведенного с моторной лодки, их численность в прибрежной полосе левобережья, шириной около 1м составила 220 экз./100 м. В пик явления – 14 июля (в период резкого повышения температуры воды до +28⁰), по данным очевидцев, она достигала 600 экз./100 м. В правобережье затона ветровые нагонные явления способствовали скоплению уже опустившихся на дно погибших беззубок также в виде прибрежной полосы шириной около 1 м, где их численность составила около 300 экз./м², что на два порядка превышает численность свежепогибших особей. Маршрутный учет по акватории показал численность свежепогибших особей (в раковинах) около 10 экз./100м учета.

потери экосистемы при уходе доминанта бентосных сообществ, создававших базу фильтрационного звена экосистемы, составили около 700 тыс. Экз. (6 экз./м² дна в расчете на всю площадь затона) преимущественно 11-14-летних особей. При средней массе тела погибших особей 46,2 г это составило потерю 32,3 т биомассы (данные занижены). При известной для перловицевых скорости фильтрации 85 мл/ч на 1 г сырого веса [2], вся вода затона отфильтровывалась ушедшими беззубками каждые 5,5-7,3 суток (данные частично опубликованы [4]). Наличие и высокая численность старовозрастной ценопопуляции *A. cygnea* в значительной степени определяли благоприятное экологическое состояние экосистемы затона.



Рисунок 1. Массовая гибель беззубок *Anodonta cygnea* в Грязинском затоне Липецкой области 19 июля 2011 г. (фото А. Силиной).

В этой связи был проведен комплекс исследований по выявлению основных причин формирования кризисной экологической ситуации, для чего были решены следующие задачи:

- Визуальный анализ состояния водоема на момент разворачивания кризисной ситуации;
- Гидрохимические исследования состояния воды;
- Гидробиологические и бактериологические исследования макрозообентоса и зоофитоса.

Река Матыра в месте проявления кризисной ситуации представляет собой верховья одноименного водохранилища. Матырское водохранилище расположено в липецкой области в центральной части восточно-европейской (русской) равнины, на западной окраине окско-

донской низменности. Рельеф прилегающей территории представляет собой низменную (выс. До 170 м), слаборасчлененную равнину. Оно вытянуто в направлении с юго-востока на северо-запад на 40 км. По проекту водохранилище предназначено для промышленного водоснабжения Новолипецкого металлургического комбината, улучшения водоснабжения липецкого промышленного узла, орошения прилегающих к водохранилищу сельскохозяйственных земель.

Матырское водохранилище относится к категории равнинных водохранилищ. А это значит, что при его заполнении пойма и надпойменные террасы реки Матыра, занятые, в основном, сельскохозяйственными и лесными угодьями, оказались под водой. В целом, эколого-гидрохимическая ситуация водоема достаточно сложная и зависит от комплекса природных и техногенных факторов [1].

Эколого-гидрохимические исследования в пределах затона и верховьев Матырского водохранилища выявили ряд особенностей состава анализируемых вод. Наличие значительного органического загрязнения фиксируется по показателю цветности воды, превышающего нормативные значения в 2-2,5 раза. Содержание макрокомпонентов находится в пределах фоновых значений. Наличие свежего аммонийного загрязнения фиксируется по показателю аммиака и ионов аммония. Во всех трех точках наблюдений они превышают допустимые значения. Однако, если в верховья водохранилища превышения составляют около 20% ПДК, то в наблюдаемом затоне они достигают 2 ПДК на глубине 2 м. Нитратная и нитритная формы азота находятся в пределах допустимых значений. Тем не менее, в затоне на глубине 4 м содержание нитратов в 4 раза выше, чем в верховьях водохранилища.

Наиболее неблагоприятная ситуация отмечается по содержанию металлов. Так, железо общее превышает ПДК в 2,6 раза в т.н. № 3 (профундаль затона), загрязнение марганцем характерно для всех точек наблюдения. В верховьях оно составляет 2,5 ПДК, в затоне на глубине 2 м – 7,5 ПДК. Подобная ситуация наблюдается и по цинку. Если в верховьях водохранилища его концентрации превышают ПДК в 3 раза, то в затоне в т.н. №3 – в 5,8 раз. Наивысший токсикологический эффект наблюдается по меди. В воде профундали затона она достигает 10 ПДК. Химическое загрязнение вод затона подтверждается высокими показателями величин хпк.

Гидрохимическая оценка вод затона выявила наличие стойкого токсикологического эффекта в поверхностных водах затона. Высокие температуры воды – до 30 градусов по Цельсию – способствуют его усилению. Следует отметить, что общий уровень неблагополучия как в затоне, так и в Матырском водохранилище, формируется за счет определенного комплекса компонентов металлической группы, который включает железо, марганец, медь и цинк. Первые два компонента имеют смешанный генезис, обусловленный природными и техногенными факторами их поступления. Для региона в целом характерен повышенный фон этих элементов в подземных и поверхностных водах, что обусловлено наличием во вмещающих породах значительного количества растворимых минералов, содержащих железо и марганец. Дополнительное их поступление в водоем обусловлено биохимическими процессами, происходящими в прибрежных болотных массивах, и сбросом загрязненных ливневых и сточных вод. Аномалии меди и цинка имеют техногенное происхождение. Известны факты многократного превышения ПДК по меди в зонах сброса очистных сооружений, в том числе на Матырском водохранилище. Разовая концентрация считается высокой для меди, начиная с 30-кратного увеличения ПДК, экстремально высокое – с 50-кратного (признак – массовая гибель или заболевание животных). В данном случае речь идет о вероятном хроническом 10-кратном превышении ПДК, что должно сказаться на физиологическом состоянии организмов. Основным источником загрязнений долгое время являлся Новолипецкий металлургический комбинат и его ТЭЦ-2, о которой неоднократно сообщали в прессе в связи с загрязнением воды водохранилища соединениями меди (до 3 ПДК). Как известно, соли меди, в частности, сульфаты и фосфаты, являются моллюскоцидом – ядом для моллюсков, который в настоящее время активно используется в частных

хозяйствах для опрыскивания растений (медный купорос) и для борьбы со слизнями, а также в рыбоводных хозяйствах для борьбы с некоторыми болезнями рыб, что может служить дополнительным и весьма существенным фактором стокового поступления меди в водоем. Концентрации до 10 ПДК, выявленные в водоеме, по нашему мнению, должны приводить к ослаблению состояния организмов беззубок и могли способствовать возникновению интенсивных паразитозов (не только клещевых), еще сильнее ослабляющих моллюсков-хозяев. Как известно, при повышении температуры среды интоксикация резко возрастает из-за повышения уровня обменных процессов. Это на фоне термического стресса может служить механизмом запуска процесса вымирания ценопопуляций беззубок.

В результате гидробиологических исследований было выявлено значительное клещевое заражение беззубки, проявившееся в интенсивном паразитировании взрослых и предимагинальных стадий водных клещей семейства Unionicolidae – *Unionicola ypsilophora* (Bonz, 1783). Данный вид впервые обнаружен в Центральном Черноземье. Ранее вид был известен из Европы и Северной Америки, недавно обнаружен на Дальнем Востоке [3]. Жизненный цикл вида выяснен недостаточно, для близких видов рода предполагается трехлетний цикл с откладкой личинок в жабры моллюсков в конце мая-начале июня [6]. Это может объяснить гибель беззубок в этот период в Дону в 2009 г. и другие годы, и выход личинок для паразитирования на имаго хирономид в июле следующего года, т.е. внедрение дейтонимф и выплаживание взрослых особей из тритонимф, вероятно, происходит на третий год жизни клеща.



Рис. 2. Имаго клещей *Unionicola ypsilophora* на раскрытых полужабрах погибшей *Anodonta cygnea* в Грязинском затоне Матырского водохранилища (фото А. Силовой)

По данным В.И. Юришинца [5], проводившего многолетние исследования паразитов беззубок, на водохранилищах бассейна Днепра средняя экстенсивность клещевых инвазий составляет 0,9-2,0%, интенсивность – 2-3 экз./особь моллюска. В Грязинском затоне Матырского водохранилища экстенсивность инвазии клещей в не отделившихся от раковин погибших особях была 100%-ой (рис. 2). Интенсивность имагинальной инвазии в начале вымирания составила 9 экз./ особь, через 3 недели – 5,5 экз./особь, с максимумом 47 экз./особь. Это в десятки раз превышает вышеприведенные показатели по экстенсивности и втрое – по интенсивности инвазии, при этом следует учитывать, что подвижные стадии паразитов (дейтонимфы, имаго) обычно покидают тело погибшего хозяина, а всплывание моллюска происходит примерно через сутки после гибели, т.е. обнаруживаемое нами число взрослых паразитов значительно занижено. Поражение тканей моллюска (преимущественно полужабры, а также мантия и, реже, нога) предимагинальными стадиями клещей была очень высокой, в среднем составляя в затоне и прилегающем участке верховья водохранилища 361,3-377,4 экз./особь, при максимуме 830 экз./особь. Такая гиперинвазия, благодаря воздействию метаболитов нимф и имаго на организм моллюска, а также кислородному и трофическому «перехвату» паразитами у беззубок, при резкой смене какого-либо внешнего воздействия (температуры воды), могла способствовать остановке деятельности ресничек

мерцательного эпителия моллюсков, обеспечивающих процессы дыхания и питания путем засасывания и фильтрации воды.

В результате была выявлена основная причина возникновения экологической катастрофы на р. Матыра, имеющая комплексный характер, которая может с большой долей вероятности быть интерполирована и на другие подобные случаи. Это суммарное воздействие интенсивной клещевой инвазии и термического стресса на фоне хронической токсификации по меди и др. ТМ. Судьба паразита теоретически предрешена – с уходом хозяина обычно уходит и паразитирующий вид. Однако не исключена миграция освободившихся паразитов (ориентировочно 7 млн. активных особей) ниже по течению водохранилища и заселение ими беззубок, обитающих в его застойных зонах.

В качестве основного природоохранного мероприятия следует обозначить работу по выявлению источников загрязнения водоемов медью и другими тяжелыми металлами. Ликвидация и предотвращение загрязнения позволит провести эффективную реабилитацию водоема, не допустить массовую гибель фильтраторов, обеспечивающих благоприятное состояние водоемов Центральной России, особенно с учетом климатических изменений последний лет.

Литература.

1. Косинова И.И., Валяльщикова А.А.
2. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М., 1998. – 320 с.
3. Саенко Е.М., Балан И.В. Первые данные по взаимоотношению водяных клещей рода *Unionicola* и пресноводных двустворчатых моллюсков (*Bivalvia: Unionidae*) Ханганского заповедника и прилегающих территорий // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып.14, 2010. С. 61-66.
4. Силина А.Е. Клещевые паразитозы и массовая гибель беззубок (*Mollusca*) в затоне Матырского водохранилища // Современные проблемы общей и прикладной паразитологии. Матер. V науч.-практ. паразитол. конф. памяти проф. В.А. Ромашова, 8-9 сентября 2011 г. / ФГУ «Воронежский ГПБЗ». – Воронеж: Артефакт. – С. 64-69.
5. Юришинець В. І. Двостулкові молюски та їх ендобіонти як компонент гідропаразитарних систем / Автореф. дис. ... канд.біол.наук., Київ, 1999. – 16 с.
6. Gordon M., Swan B., Paterson C. The biology of *Unionicola formosa* (Dana and Whelpley): a water mite parasitic in the Unionidae *Bivalvia, Anodonta cataracta* (Say) in a New Brunswick lake// Can.J.of Zoology, 1979, V.57 (9). – P.1748-1756.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСТВОРЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО И БИОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РЕКАХ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ ТЕХНОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ КМА

М.В. Кумани, Ю.А. Соловьева

kumanim@sovtest.ru, 8(4712)561911, 8(4712)568461

ГОУ ВПО Курский государственный университет, г. Курск, Россия

Цель исследования – выявление основных закономерностей сезонной динамики гидрохимического состава речных вод в районе Михайловского горно-обогатительного комбината и г. Железнодорожска, находящихся под влиянием выбросов хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод.

Реки Железнодорожского горнопромышленного района КМА испытывают техногенное влияние в результате разнообразной хозяйственной деятельности человека. Наибольшее воздействие на их гидрохимический режим оказывают следующие факторы:

- 1) сбросы вод дренажного комплекса карьера в речную сеть;
- 2) выпуски сточных вод производственного и бытового назначения;
- 3) урбанизация речных бассейнов;

4) агротехнические мероприятия в сельскохозяйственном производстве.

В качестве изучаемых веществ нами были выбраны именно биогены (нитратный NO_3 , аммонийный NH_4 и нитритный NO_2 азот) и вещества органического происхождения (нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества СПАВ), потому что в реках зоны влияния Михайловского ГОКа нормативное содержание этих веществ, как правило, превышено.

Для получения исходных данных были проведены ежемесячные многолетние (2003-2010 г.) наблюдения за гидрохимическим режимом поверхностных водных объектов. Также был изучен гидрохимический состав и качество воды в выпусках производственных и бытовых сточных и дренажных вод. Изучался химический состав воды в разные фазы гидрологического режима в фоновых и контрольных створах полного смешения сточных вод с водой приемников сточных вод.

Проведенный статистический анализ данных наблюдений, а также обследование водосборов позволили установить, что сезонный ход концентраций биогенных веществ в реках, находящихся в зоне влияния КМА и урбанизированной территории г. Железнодорожска зависит, прежде всего, не от техногенных воздействий на гидрохимическую составляющую речного стока, а от внутриводоемных биохимических процессов, носящих разную направленность в течение различных гидрологических сезонов года.

Сезонная динамика всех форм азота (аммонийного, нитратного, нитритного) имеет схожие черты (как, впрочем, и для других рек Курской области): они минимальны в мае и первой половине лета. Нитраты в это время активно потребляются фитопланктоном, водными растениями и денитрифицирующими бактериями, несмотря на то, что в воде одновременно происходят процессы окисления аммония до нитратов – нитрификация. Аммонийный азот и нитриты принимают минимальные значения еще и потому, что процессы разложения белковых веществ в речных водах (один из источников их возникновения) в это время практически отсутствуют. Концентрации форм азота увеличиваются со второй половины лета и достигают максимума в конце осени-начале зимы. Это связано с процессами разложения водной растительности и биохимической деградации белковых веществ. Зимой концентрации форм азота несколько снижаются в связи с затуханием процессов разложения органического вещества при понижении температуры воды.

Содержание фосфатов в реках характеризуется наличием их максимальных концентраций в летний период (рис. 1). Летние пики концентраций фосфатов связаны с их выходом из адсорбированного состояния на донных отложениях в растворенное (коэффициент корреляции между фосфатами и взвешенными веществами равен 0,82). Этот процесс зависит от температурного режима водоема (коэффициент корреляции между температурой воды и концентрацией фосфатов равен 0,98). Результатом повышенного содержания фосфатов в летний период является бурное развитие водной растительности в реках и их почти полное зарастание на мелководных участках.

Сбросы хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, оказывая локальное воздействие на гидрохимическую составляющую речного стока, практически не влияют на сезонный ход концентраций биогенных веществ в реках района МГОКа.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) – показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ. Сезонный ход БПК для рек зоны влияния МГОКа имеет следующий вид: минимальные значения величина БПК принимает в феврале и начале марта (до начала весеннего половодья), так как в это время при минимальных температурах воды процессы окисления органического вещества практически не происходят. Во время весеннего половодья с водосборной территории в русло реки поступают вещества органического происхождения и при повышении температуры воды начинаются процессы окисления органики. Величина БПК начинает увеличиваться и достигает максимальных значений в июне, так как уже при более высоких по сравнению с периодом весеннего половодья температурах, процессы окисления

органического вещества, поступившего с водосбора, усиливаются. С начала лета до конца августа значения БПК начинают снижаться, так как в это время года в воде развивается высшая водная растительность, способная в результате фотосинтеза выделять в водоемах в водную среду кислород. С октября по декабрь в реках наблюдается второй пик значений БПК, и на этот раз он происходит в результате отмирания и разложения водной растительности, зоопланктона и ухудшения кислородного режима под ледяным покровом.

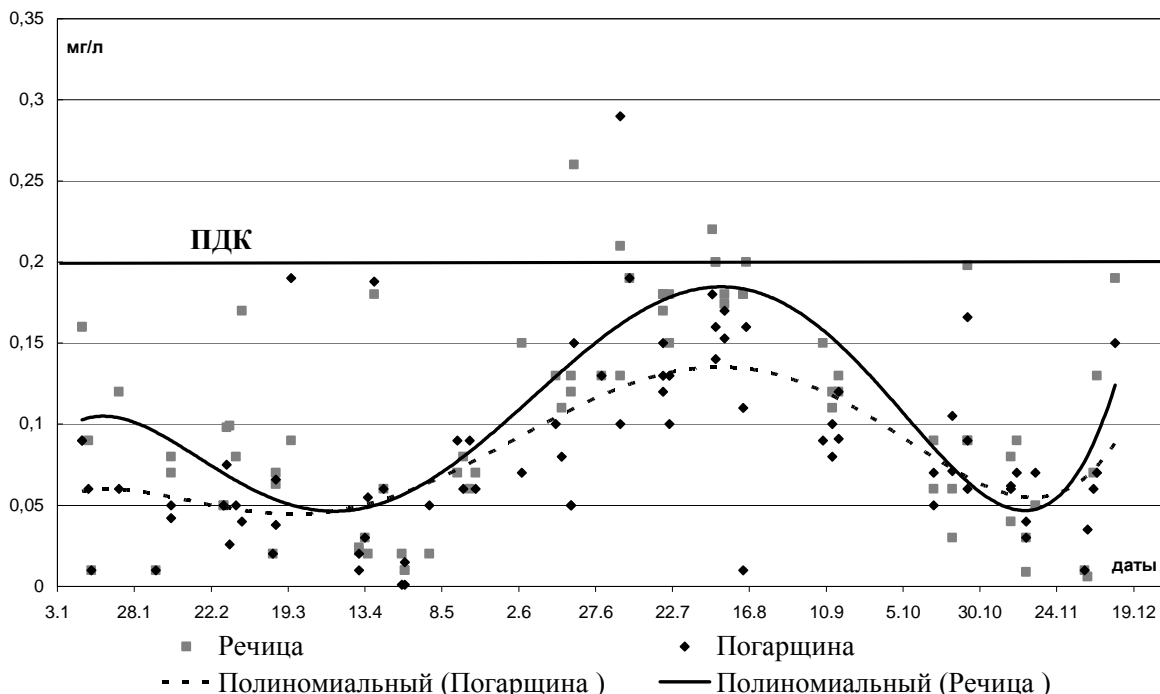


Рисунок 1: Сезонная динамика концентраций фосфатов в реках Речица и Погарщина

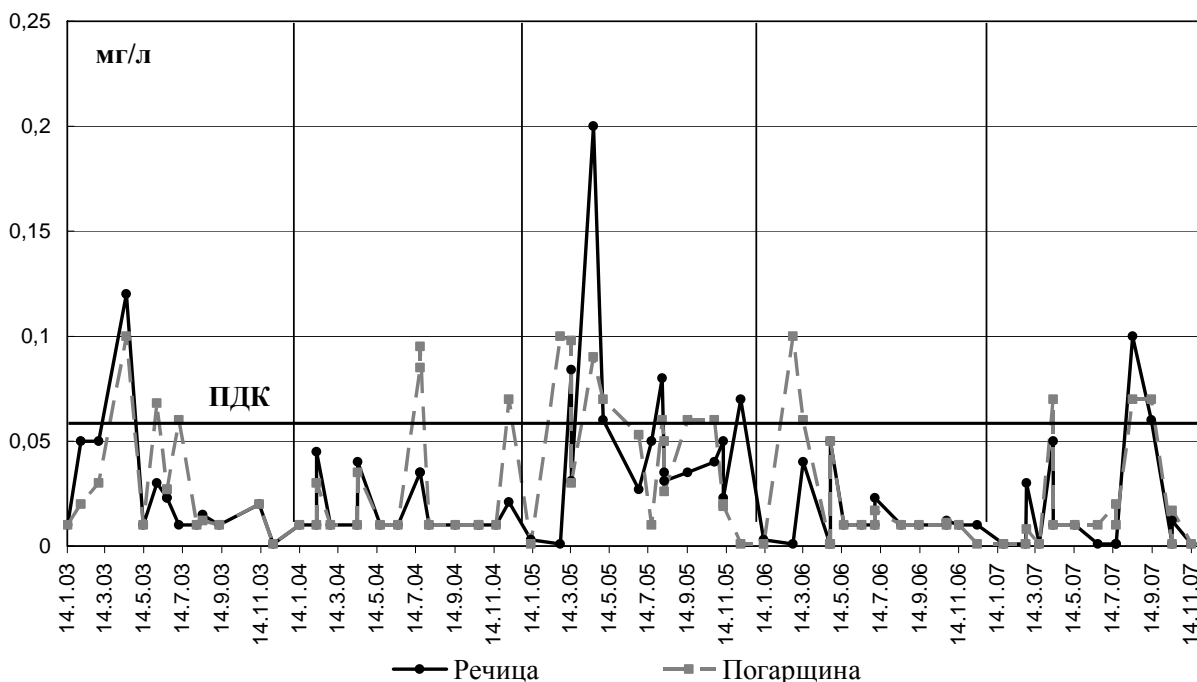


Рисунок 2: Динамика концентраций нефтепродуктов в реках Речица и Погарщина за 2003 – 2007 годы

При анализе загрязнения рек нефтепродуктами выявлено повышение их концентраций в период весеннего половодья и во время дождевых паводков (рис. 2). Это происходит в результате смыва нефтепродуктов с урбанизированной территории г. Железногорска,

промплощадок МГОКа и взмучивания со дна. Таким образом, в период весеннего половодья и паводков нефтепродукты попадают в водные объекты с водосборной территории.

Сезонная динамика содержания СПАВ в реках района МГОКа имеет следующие черты: увеличение их концентраций наблюдается перед началом половодья. В это время, при плохом кислородном режиме водоемов, СПАВ не окисляются и происходит их накопление в реках. Незначительное повышение концентраций СПАВ в летние месяцы происходит во время дождевых паводков. Таким образом, СПАВ поступают в реки с урбанизированных территорий и в результате сбросов с очистных сооружений.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Концентрации биогенных веществ в реках, испытывающих влияние КМА, имеют свой четкий и явно выраженный сезонный ход. При этом значительная амплитуда сезонных колебаний таких веществ, как нитраты и фосфаты (характерна для реки Речица), является одним из показателей эвтрофирования водных объектов. Периоды максимальных и минимальных концентраций различных биогенных веществ не совпадают во времени и обусловлены внутриводоемными процессами, различными для каждого вещества.

2. Четкий сезонный ход концентраций выявлен для БПК, тесно связанный с внутриводоемными процессами биохимического аэробного окисления органических веществ. Содержание таких веществ, как нефтепродукты и СПАВ, во многом не зависит от внутриводоемных процессов; они поступают в речные воды преимущественно извне, с водосборной территории (в особенности, с урбанизированных территорий) и в результате сбросов с очистных сооружений. Однако у этих веществ имеется общая тенденция повышения концентраций перед началом весеннего половодья, тесно связанная с ухудшением кислородного режима. Периоды повышенного содержания наблюдаются во время половодья (для нефтепродуктов) и дождевых паводков (и для нефтепродуктов, и для СПАВ).

3. Так как значения концентраций органических и биогенных веществ значительно варьируются по гидрологическим сезонам года, возникает вопрос о нецелесообразности общефедеральной системы ПДК, предусматривающей единые нормативы для всей территории РФ, вне зависимости от условий формирования водных ресурсов и их гидрохимического режима. Для нормирования качества природных вод необходимо вводить региональные, или даже сезонные нормы содержания веществ в поверхностных водах.

О КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В Г.ВОРОНЕЖЕ

*Т.И. Прожорина, В.В. Сиваченко, М.В. Беляева
coriander@rambler.ru.*

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж Россия

Рост экономики в нашей стране вновь актуализировал проблему обеспечения населения питьевой водой, соответствующей российским и европейским стандартам качества. По официальным данным Министерства природных ресурсов России, общее количество воды, производимое системами питьевого водоснабжения, составляет 20 млрд. м³ в год, или 365 л на человека в день. Это значительно больше, чем в Западной Европе, поэтому основной проблемой является достижение нормативного качества питьевой воды.

Однако, общеизвестно, что качество питьевой воды во многих регионах Российской Федерации не соответствует требованиям гигиенических нормативов (СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества»). В настоящее время примерно каждая восьмая из исследованных проб питьевой воды из централизованных систем водоснабжения не отвечает требованиям по бактериологическим показателям и каждая пятая проба - по химическим показателям.

Тяжелое положение с этим вопросом сложилось и в г. Воронеже. Водоснабжением города занимается муниципальное производственное управление "Воронежводоканал". Существующая в городе система водоснабжения связывает шесть микрорайонов города и все 11 водоподъемных станций (ВПС) в одно целое. Общее количество скважин - 264, их фактическая мощность - 520 м³ в сутки. Однако, г. Воронеже отмечается дефицит питьевой воды, который составляет около 150 м³/сутки. Это напрямую связано со степенью изношенности водопроводных труб, которая на отдельных участках города составляет до 70%.

Уровень техногенной нагрузки на территории города очень велик, что отражается и на качестве питьевой воды. МППУ "Воронежводоканал" отбирает и анализирует подземную воду на ВПС по 23 показателям. Данные анализов подтверждают, что вода по многим ингредиентам не соответствует ГОСТУ. Превышения обнаруживаются на всех ВПС [1].

Вода после очистки поступает в резервуар, откуда насосами подается в водопроводную сеть. Эта вода соответствует нормам по санитарно-эпидемиологическим показателям, но не удовлетворяет органолептическим и гигиеническим нормам. Содержание железа в среднем по городу составляет 0,4-0,8 мг/л (при норме 0,3 мг/л), содержание марганца превышает ПДК от 3,3 до 8,2 раз. Имеются превышения по общей жесткости, запаху, цветности, мутности воды.

Несмотря на то, что в Воронеже осуществляется программа "Обеспечение городского округа город Воронеж питьевой водой ("Питьевая вода") на 2007 - 2012 годы" и проводятся различные водоохранные мероприятия, качество питьевой воды находится на низком уровне и нуждается в постоянном мониторинге и контроле.

Цель данной работы заключалась в оценке качества питьевой воды г. Воронежа по результатам приоритетных показателей химического состава отобранных проб водопроводной воды.

22 февраля 2011 г. соответствии с ГОСТом 17.1.5.05.-85 авторами работы было отобрано 18 проб водопроводной воды в жилых домах шести административных районах города (по три пробы в каждом районе).

Химический анализ некоторых загрязняющих веществ в исследуемых пробах воды (таблица 1) проводился в учебной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского госуниверситета с применением следующих методов анализа: титриметрический (общая жесткость); потенциометрический (рН); кондуктометрический (общая минерализация); фотоколориметрический (общее железо и цветность).

Результаты анализа показали, что органолептический показатель цветности в одной из трех проб воды в Железнодорожном и Коминтерновском районах и величина рН не соответствует требуемой норме. Несмотря на, что значение общей жесткости соответствует установленным нормативам, обнаружено, что во всех районах города фактические концентрации общего железа превышают норму от 1 до 2,6 ПДК.

Пресной считается вода, имеющая общее солесодержание, или минерализацию, не более 1000 мг/л. Среди пресных вод, в зависимости от величины солесодержания, выделяют воды: ультрапресные (менее 100 мг/л); маломинерализованные (100-200 мг/л); среднеминерализованные (200-500 мг/л); повышенной минерализации (500-1000 мг/л). Однако, еще во времена СССР имелись рекомендации ВОЗ, по которым для питьевой воды солесодержание не должно превышать 500 мг/л [2]. Результаты анализа показали, что во всех районах города питьевая вода относится к среднеминерализованной, а одна из исследуемых проб (проба №4) – имеет повышенную минерализацию.

Очевидно, что водоснабжение населения качественной питьевой водой – это задача региональных властей. Однако, для большинства городов России модернизация существующих водоочистных станций с применением высоких технологий стоимостью 600-800 евро за 1 м³ установленной суточной мощности или замена городских водоразводящих

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

сетей, требующая нескольких бюджетов города, представляется в настоящее время недостижимой.

Поэтому проблема обеспечения населения качественной питьевой водой остается по-прежнему актуальной и не следует ожидать ее скорейшего решения. На сегодняшний день нужно усилить мониторинг и контроль за качеством питьевого водоснабжения. А так как наше здоровье и долголетие на 90% зависит от качества той воды, которую мы ежедневно употребляем, то населению города необходимо пользоваться фильтрами для доочистки питьевой воды.

Литература

1. О состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности городского округа город Воронеж в 2009 г. : доклад / Управление по охране окружающей среды администрации городского округа город Воронеж. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2010. - 78 с.
2. Гальцова В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем. / В.В. Гальцова, В.В. Дмитриев. – СПб., 2007. – С. 170.

Показатели химического анализа проб воды из разводящей сети г. Воронежа

Показатели	Точки отбора проб																	
	Железнодорожный район			Левобережный район			Центральный район			Ленинский район			Советский район			Коминтерновский район		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Цветность, град. (норма 20 град)	30	15	10	10	10	10	15	10	10	10	15	5	15	5	20	15	25	20
рН (ПДК=6-9)	5,8	5,8	5,4	5,4	5,4	5,6	5,4	5,7	5,3	5,5	5,8	5,9	5,4	5,8	5,7	5,8	5,4	5,6
Общая жесткость, ммоль/л (ПДК <7 ммоль/л)	5,0	4,9	4,7	6,0	5,5	5,3	5,5	5,3	5,4	5,1	5,1	5,3	5,1	5,1	5,1	5,1	5,6	5,6
Общая минерализация, мг/л (ПДК<1000мг/л)	405	408	396	500	437	416	432	426	414	381	374	393	390	364	366	367	365	361
Железо общее, мг/л (ПДК< 0,3мг/л)	0,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3	0,7	0,3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТОКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Г. ВОРОНЕЖА НА КАЧЕСТВО ПРИРОДНЫХ ВОД

Т.И. Прожорина, В.В. Сиваченко, Л.О. Чадова

coriander@rambler.ru.

Воронежский государственный университет, г. Воронеж Россия

Современное экологическое состояние территории России можно определить как критическое. Продолжается загрязнение природной среды и в том числе водных ресурсов. Основной причиной антропогенного загрязнения водных ресурсов является сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными предприятиями и коммунальным хозяйством. Около половины систем по очистке бытовых и промышленных стоков в городах находятся в аварийном состоянии, и значительная часть стоков не очищается или очищается не до требуемых ГОСТом норм. Городские канализационные системы, рассчитанные на 15-20 лет эксплуатации, работают по 30-40 лет и требуют восстановления почти во всех городах России. В ряде регионов стоки очищаются до 80%, а остальное поступает в водоемы не очищенным.

К основным крупным водным объектам города Воронежа относятся река Дон и Воронежское водохранилище, которые являются источником технического водоснабжения многочисленных промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов, в том числе используются для орошения посевов, в рекреационных целях, а также для рыболовства. В связи с этим вопрос о сохранении чистоты крупнейших и значимых водных объектов стоит достаточно остро. Поэтому одной из первоочередных природоохранных задач города является качество работы городских очистных сооружений.

Город Воронеж разделен акваторией Воронежского водохранилища на левую и правую части. Сточные воды, поступающие от промышленных предприятий и ЖКХ, расположенных на левом берегу, поступают на левобережные очистные сооружения, а затем сбрасываются в Воронежское водохранилище. Аналогичные сточные воды поступают на правобережные очистные сооружения и после очистки сбрасываются в р. Дон.

Цель данной работы заключалась в исследовании химического состава проб воды из р. Дон и Воронежского водохранилища и оценке влияния работы городских очистных сооружений на качество этих вод.

Чтобы судить о характере и степени загрязнения исследуемых водных объектов под влиянием сбросов городских очистных сооружений, нами было проведено сравнение фоновых показателей (на 500 м выше источника загрязнения) с показателями качества воды в пробах, отобранных непосредственно в месте сброса и на 1000 м ниже источников загрязнения [1].

Для этих целей 13.06.2011г. авторами работы были отобраны пробы воды из р. Дон и Воронежского водохранилища.

Химический анализ некоторых загрязнителей исследуемых проб воды проводился в учебной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского госуниверситета с применением следующих методов анализа: весовой (взвешенные вещества); титриметрический (общая жесткость); потенциометрический (рН); кондуктометрический (общая минерализация); фотоколориметрический ($\text{Fe}_{\text{общ}}$, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , цветность).

По результатам анализа были получены следующие выводы:

1. Фоновые значения концентраций загрязняющих веществ в исследуемых водных объектах (500 м выше сброса сточных вод городских очистных сооружений) не соответствуют нормативам для вод рыбохозяйственного назначения.

В пробах воды из реки Дон обнаружены следующие превышения ПДК: NH_4^+ в 27,4 раза; NO_2^- в 1,3 раза; PO_4^{3-} в 11,9 раза; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в 8,7 раза.

В пробах воды из Воронежского водохранилища обнаружены следующие превышения ПДК: NH_4^+ в 5,8 раза; NO_2^- в 12 раз; NO_3^- в 1,8 раза; PO_4^{3-} в 1,9 раза; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в

1,3 раза. Приведенные данные свидетельствует о загрязненности природных вод (принятых в качестве фоновых) источниками, расположенными выше по течению.

2. Фактические концентрации загрязняющих веществ в пробах воды, отобранных непосредственно в местах выпуска сточных вод не соответствуют установленным нормативам. Так, например, в стоках правобережных очистных сооружениях установлены превышения ПДК по следующим показателям: NH_4^+ в 3,1 раза; NO_2^- в 6,5 раза; PO_4^{3-} в 11 раз; взвешенные вещества в 6,3 раза.

В сточных водах левобережных очистных сооружениях установлены превышения ПДК: NH_4^+ в 25,9 раза; NO_2^- в 12,3 раза; NO_3^- в 3,1 раз; PO_4^{3-} в 5,5 раза; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в 3,6 раза; взвешенные вещества в 6,4 раза.

Во всех сточных водах неудовлетворительные органолептические показатели, так как повышена цветность и интенсивность запаха.

Результаты анализа свидетельствуют о низкой эффективности работы очистных сооружений.

3. В пробах воды, отобранных после сброса сточных вод (на 1000 м ниже источников загрязнения), не происходит самоочищения воды за счет перемешивания и разбавления загрязняющих веществ со свежими порциями водных потоков, так как значения некоторых показателей превышают фоновые.

Так, например, в пробах воды из реки Дон обнаружены следующие превышения ПДК: NO_2^- в 5,8 раза; NO_3^- в 1,7 раза; PO_4^{3-} в 9,6 раза; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в 1,4 раза.

В пробах воды из водохранилища обнаружены следующие превышения ПДК: NH_4^+ в 11,6 раза; NO_2^- в 12 раз; NO_3^- в 2,5 раза; PO_4^{3-} в 2,6 раза; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ в 1,4 раза; взвешенные вещества в 6,3 раза.

Таким образом, повышение фактических концентраций загрязняющих веществ в пробах воды, отобранных ниже сброса сточных вод, свидетельствует о том, что правобережные очистные сооружения г. Воронежа являются источником загрязнения реки Дон, а левобережные – Воронежского водохранилища.

Неудовлетворительная работа очистных сооружений связана с тем, что городские канализационные системы, построенные в 70-х годах прошлого века, работают более 40 лет, поэтому как морально, так и физически устарели. Фактическая мощность очистных станций недостаточна, так как численность населения города и объемы промышленности постоянно растут и объемы сточных вод ежегодно увеличиваются, поэтому станции перегружены. Кроме того, традиционно используемые технологии обработки воды недостаточно эффективны и нуждаются в современных методах.

Предотвратить деградацию реки Дон и Воронежского водохранилища, а также повысить эффективность очистки сточных вод помогут конкретные технологические мероприятия – это реконструкция старых или строительство новых очистных сооружений города Воронежа.

Литература.

1. Сейдалиев Г.С. Геоэкологические аспекты оценки состояния антропогенных водных ресурсов Воронежской области. / Г.С. Сейдалиев, В.И. Ступин. – Воронеж: Изд-во им. Е.А. Болховитинова, 2003. – 160 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАИЛЕНИЯ ДНА ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Г.С.Сейдалиев

Помощник Руководителя Управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Воронежской области, г. Воронеж, Россия

Во многом качественный состав воды Воронежского водохранилища зависит от активно протекающих процессов заиления чаши водоема, которое зависит от оседания взвешенных наносов под действием силы тяжести и накоплением органических и минеральных осадков.

Проведенные эхолотом промеры глубин в трех зонах водохранилища показали, что на пятилетний период существенного уменьшения глубин за счет накопления твердых частиц не происходило. Так, в верхней зоне уменьшение средней глубины составило 2 см (от 2,47 м до 2,45 м), в нижней зоне - 3 см (3,97 - 3,94 м).

Поступление в чашу водоема твердых наносов обусловлено, прежде всего, развитием эрозийных процессов на водосборе. Обычно поля на водосборной площади распаханы, что способствует процессу илонакопления. На большой площади водосбора водохранилища можно встретить водоемы различной интенсивности заиления. Это связано с уровнем осуществления комплекса водоохраных мер. Проведение в бассейне водоемов комплекса природоохранных работ продолжительность их эксплуатации. Примерная схема такого природоохранного комплекса включает следующие виды работ. Прежде всего, к зеркалу водоема должна примыкать луговая зона шириной примерно 20 - 40 м в зависимости от крутизны склонов. Далее создается защитная лесная полоса, которая не примыкает близко к берегу и не может сильно засорять водоем. Ширина лесной полосы при уклонах местности до $0,04^\circ$ (падение на 1 м при длине склона 25 м) принимается 20 - 30 м. Известно, что пруды, окаймленные лесными полосами, заиливаются в 5 - 6 раз медленнее [1]

Защитные лесные полосы включают в себя не только деревья, но и кустарники, а также опушку из лесных и плодово-ягодных кустарников. В верховьях балок лесная полоса смыкается, чтобы значительно уменьшить эрозийные процессы и очистить стекающую воду от грунта. Пространство на площади водосбора между лесной полосой и распаханной полями рекомендуется засеивать травой. Ширина травяной полосы 50 - 70 м [2].

В бассейне Воронежского водохранилища значительное количество прудов, для которых полностью или частично осуществляются природоохранные мероприятия. Это позволяет снизить поступление твердых частиц посредством речного стока в чашу «моря».

Гидрологические исследования и расчеты показывают, что на 1 км^2 площади водосбора Воронежского водохранилища формируется в среднем за год 12 т наносов. Это для территории ЦЧР один из небольших показателей твердого стока. При площади водосбора водохранилища 500 км^2 общий объем наносов составляет 258 тыс.т. Из всего полученного объема только 15% наносов в половодье уходит через водослив плотины. Оставшееся количество наносов объемом около 200 тыс.м³ откладывается в чаше водохранилища, образуя в среднем ежегодно слой около 3 мм (по расчетным данным). Реальная (фактическая) интенсивность заиления чаши водоема несколько выше расчетной.

Выполненные промеры глубин водоема в последние годы и сравнение их с глубинами в первый год эксплуатации Воронежского водохранилища также свидетельствуют, что интенсивность заиления водоема небольшая. Больше всего уменьшилась глубина старого русла в верховьях, где оседают основные массы наносов, приносимых рекой. С 1990 г. по настоящее время слой твердого стока здесь достиг 90 см, в средней части - 7,2 см, у плотины - чуть менее 6 см. Среднегодовой слой наносов для всего ложа водохранилища оказался выше теоретического и составил 4,0 мм, или 280 тыс.м³.

Более высокий фактический слой наносов, накапливающийся в чаше водохранилища, можно объяснить дополнительными поступлениями твердого стока от разрушения берегов, сброса различных взвешенных наносов промышленными предприятиями города, от

аварийных сбросов и др. Увеличивают слой наносов коммунальные отходы обширного частного сектора домовладения, а также ливневый загрязненный сток с городских площадей.

Неблагоприятными последствиями заиления дна водохранилища является нарушения взаимосвязи подземных и поверхностных вод, аккумуляция загрязнения в донных отложениях, ухудшение качества воды питьевых водозаборов инфильтрационного типа.

Литература.

1. Мишон В.М. Гидрологическая и экологическая безопасность Воронежского водохранилища / В.М. Мишон. – Воронеж:ИПЦ ВГУ, 2008.- 278с.
2. Шаталов В.Г. Леса защитной зоны водохранилища / В.Г. Шаталов, В.Б. Лукьянец, А.М. Ильин // Воронежское водохранилище: комплексное изучение, использование и охрана. - Воронеж, 1986. - С. 148-151.

ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ С ИСКУССТВЕННЫМ ПОПОЛНЕНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

*В.М. Смольянинов, С.В. Щербинина
root @ geogr. vsu. ru.*

*Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж, Россия
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Изучение состояния земельных ресурсов и условий землепользования в одном из районов РФ – Центрально-Черноземном регионе, подтвердило необходимость в проведении комплексной мелиорации земель, предусматривающей природоохранные и почвозащитные мероприятия на землях, подверженных значительному антропогенному воздействию, улучшение состояния сельскохозяйственного водоснабжения, а также орошения земель в условиях недостаточного или неустойчивого увлажнения территории. Следует отметить, что орошение земель является дополнительным и значительным антропогенным воздействием, как на земельные, так и водные ресурсы, экологическое состояние которых в настоящее время местами уже является неудовлетворительным [2, 3].

В регионах с ограниченным количеством водных ресурсов и значительным их использованием при хозяйственной деятельности человека вопрос об источнике воды для орошения земель должен решаться с учетом потребностей в воде коммунального хозяйства, промышленности и сельскохозяйственного водоснабжения.

Основным источником воды для орошения земель в таких регионах может являться весенний сток, регулируемый прудами и, в меньшей степени, русловыми водохранилищами. На территориях с неблагоприятными условиями строительства прудов, определяющимися высокой водопроницаемостью рельефообразующих пород, можно использовать новые схемы водозаборов, которые включают в себя пруды с повышенной фильтрацией и водозаборы скважин, перехватывающими воду, поступившую из этих прудов в верхний водоносный горизонт. Как установлено такие водозаборы являются экологически безопасными и экономически вполне оправданными [1].

В Центрально-Черноземном регионе строительство прудов, являющихся основным источником воды для орошения земель, местами встречает большие трудности, так как балки пригодные для их сооружения к настоящему времени, в основном, уже использованы.

В регионе осталось большое число балок, сложенных водопроницаемыми породами. Всего их около 60%, а местами – в Орловской и Белгородской областях, на западе Липецкой, юге Воронежской и Курской – подавляющее большинство.

В условиях распространения водопроницаемых пород пытались строить пруды, но все мероприятия по борьбе с фильтрацией оказались мало эффективными. Однако южные районы Центрально-Черноземного региона, где строить пруды обычно невозможно,

наиболее нуждаются в орошении земель. Поэтому здесь следует применять принципиально новые схемы водозаборов, то есть системы искусственного пополнения подземных вод (ИППВо), использующие естественную водопроницаемость пород. При этом в балках сложенных такими породами строятся фильтрующие водоёмы, за счет которых создаются дополнительные (искусственные) ресурсы грунтовых вод, которые можно использовать для орошения земель. Это является наиболее экономически оправданным путём развития орошаемого земледелия, позволяющим дополнительно оросить около 300 тыс. га земель в Орловской, Белгородской, Липецкой, Воронежской и Курской областях [1].

Изыскательские работы для строительства водозаборов с ИППВо могут быть предварительными и детальными. В задачи предварительных изысканий является выявление районов (речных водосборов) с площадями, нуждающимися в орошении земель и характеризующимися благоприятными условиями для строительства водозаборов с ИППВо: близким залеганием грунтов вод: 5-20 м; небольшой мощностью и высокой водопроницаемостью покровных отложений в балках: коэффициент фильтрации 0,5 см/сут; хорошей водопроницаемостью водоносного горизонта: не менее 100 м³/сут; наличием балок, пригодных для строительства фильтрующих водоёмов ёмкостью 500 – 1500 тыс. м³; наличием не зарегулированного весеннего стока, который может быть использован для орошения земель с учетом перспектив хозяйственного использования водных ресурсов; наличием свободной зоны аэрации, в которой возможно аккумулировать искусственные запасы подземных вод; удовлетворительным качеством вод весеннего стока, используемого для искусственного пополнения, а также грунтовых вод основного горизонта, в который будут поступать поверхностные воды. Материалами предварительных изысканий обосновываются проектные работы на стадии составления Схемы мелиорации земель [4].

Детальные изыскания производятся на наиболее перспективных участках. Результаты таких изысканий необходимы для составления технико-рабочих проектов. Они должны носить комплексный характер, то есть предусматривать изучение геологического строения, гидрогеологических, гидрологических и гидрохимических условий, а также влияния хозяйственной деятельности человека. Их особенностью является необходимость подробного изучения верхнего горизонта грунтовых вод. В результате их проведения на площади балочного водосбора, а также на участке проектируемого водосбора необходимо: изучить инженерно-геологические, почвенные и гидрогеологические условия; выбрать места для строительства фильтрующих водоёмов; сделать прогноз фильтрации из проектируемых водоёмов; предварительно определить тип водозабора. При этом также следует установить расположение водозаборных скважин и выбрать место для водоёма накопителя; установить основные гидрогеологические параметры, необходимые для проектирования водозабора скважин; определить химический состав грунтовых вод и качество вод весеннего стока.

При изысканиях в чашах водоёмов проводится инженерно-геологическая съёмка в масштабе 1:25000 в соответствии с существующими требованиями. Однако, при этом откачки из скважин, наливывы-нагнетания в скважины, а также наливывы в шурфы производить не требуется. При составлении геологических профилей можно проводить электротондирование. Из скважин следует отбирать монолиты для определения полного комплекса физико-механических свойств пород.

Разведка участка плотинного узла осуществляется составлением трех поперечников, пересекающих ложе балки и оба берега выше НПУ на 2-3м. Один из них проходит по оси плотины, два остальных – в верхнем и нижнем бьефе в 50- 100 м от осевого. Расстояние между скважинами на осевом створе 50 м. Глубина не должна превышать 20-30 м, то есть равняться трем напорам. Диаметр скважин составляет 127 и 168 мм, способ бурения – ударно-канатный.

Участок бассейна-накопителя исследуется по двум геологическим поперечникам, расстояние между которыми составляет 20-30 м. В поперечнике три скважины, расстояние между ними – 25-30 м, их глубина – 10-15м, то есть ниже дна бассейна на 5-10 м. Диаметр скважин 127 мм, способ бурения – ударно- канатный.

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

По трассам трубопроводов задаются две-четыре зондировочные скважины на один километр, глубиной 3-5 м и диаметром 89-127 мм. Способ бурения – ударно-канатный или ударно-вращательный. Для стальных трубопроводов требуется определение коррозионной активности грунтов.

На площадке насосной станции необходимо предусматривать две-четыре скважины глубиной 5-10 м. Их диаметр 127 мм, способ бурения – ударно-канатный. Из скважин отбираются монолиты.

Изыскания для проектирования скважинного водозабора проводятся в соответствии с инструкциями по определению эксплуатационных запасов подземных вод. При этом общие сведения о горизонте грунтовых вод, в который будет поступать вода при фильтрации из водоёма, а также данные о направлении движения подземного потока на участке проектирования должны быть получены из материалов предварительных проработок, или архивных данных по району строительства скважинного водозабора.

Таким образом, при проектировании водозаборов с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель объём изысканий может быть сокращен за счет работ в чаше фильтрующего водоёма. Балки, сложенные водопроницаемыми породами, чаще всего выявляются при рекогносцировочном обследовании изучаемого района, поэтому основной объём приходится на разведку участка под плотину фильтрующего водоёма, гидрогеологические откачки и опробование горизонта грунтовых вод на участке строительства водозабора скважин (табл. 1).

Таблица 1

Изыскательские работы при проектировании водозаборов из пруда и с ИППВо

Виды изысканий	Водозаборы	
	Из пруда	ИППВо
Для строительства плотины, %	32	32
В ложе пруда, фильтрующего водоема, %	68	6
На участке водоёма – накопителя, %	-	6
На участке водозабора скважин, %	-	56

Литература.

1. Смольянинов В.М. Водозаборы с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель / В.М. Смольянинов. – Воронеж: Издательство ВГАУ, 2001 – 153 с.
2. Смольянинов В.М. Географические подходы при землеустроительном проектировании в регионах с интенсивным развитием природных и техногенных чрезвычайных ситуаций / В.М. Смольянинов, Т.В. Овчинникова. - Воронеж: Истоки, 2010 – 230 с.
3. Смольянинов В.М. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов Воронежской области: монография / В.М. Смольянинов, С.Д. Дегтярев, С.В. Щербинина. – Воронеж: Истоки, 2007 – 133 с.
4. Смольянинов В.М. Комплексная мелиорация и орошение земель в Центрально-Чернозёмном регионе: состояние, условия развития / В.М. Смольянинов, П.П. Стародубцев. - Воронеж: Истоки, 2011 – 179 с.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ю.И. Стёпкин, Н.А. Борисов, В.И. Денисенко

bna19@comch.ru

*ГБУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»,
г. Воронеж, Россия*

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства.

Водоснабжение населения Воронежской области обеспечивается из подземных водоисточников (1716 площадок). В Воронежской области 69% проживающего населения использует для хозяйственно-питьевых нужд воду из систем централизованного водоснабжения, однако в 10 районах области охват населения централизованным водоснабжением составляет менее 50%, а в таких сельских районах, как Эртильский – 41,8%, Ольховатский – 16,2%, Подгоренский – 15,8%.

Причинами неудовлетворительного по санитарно-химическим показателям качества питьевой воды являются природные особенности воды, отсутствие очистных сооружений на водозаборах, отсутствие или неудовлетворительное состояние зон санитарной охраны водоисточников, отсутствие водоподготовки, негативная обстановка с тампонажем и консервацией недействующих артезианских скважин, изношенность существующих водопроводных сетей и сооружений, отсутствие специализированных служб по эксплуатации водопроводных сооружений, осуществление производственного контроля не в полном объеме, перебои в подаче воды. Питьевая вода населению области подается с перебоями, что связано с отключениями электроэнергии или наличием графика подачи воды (в г. Воронеже). Это не только ухудшает санитарно-химические показатели качества, но и увеличивает риск микробного загрязнения воды, создает угрозу эпидемиологическому благополучию населения. Существенную роль на качество подаваемой населению питьевой воды оказывает наличие тупиковых сетей, хаотичная (точечная) застройка города, сложный рельеф местности.

В текущем году осуществлялось строительство и реконструкция очистных сооружений в 5 районных центрах области (г. Борисоглебск, с. Нижнедевицк, с. Воробьевка, п. Панино, п. Таловая), в результате вывода на проектный режим двух очистных сооружений в с. Воробьевка, п. Таловая, достигнуто снижение сброса загрязненных сточных вод в водные объекты на 1,3 млн. куб. м. В г. Воронеже закончена реконструкция сооружений очистки стоков ОАО «Воронежсинтезкаучук» с полной биологической очисткой и обеззараживанием собственных стоков и самостоятельным выпуском, что существенно снизило нагрузку на левобережные общегородские очистные сооружения и повысило качество очистки стоков.

Всего в области 47 юридических лиц эксплуатируют сооружения по очистке и обеззараживанию хозяйственно-бытовых сточных вод от населения. За истекший период 2010 года проверено 12 субъектов, выявлены нарушения на всех субъектах, в том числе по обеспечению качества очистки стоков, проведения дегельминтизации стоков, организации и проведению производственного контроля. При плановой проверке ООО «Левобережные очистные сооружения» г. Воронежа установлены факты сброса очищенных сточных вод в Воронежское водохранилище, не отвечающих требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», материалы об административном приостановлении деятельности направлены в федеральный суд, решением суда на юридическое лицо наложен штраф в размере 20 тыс. руб. Всего в результате мероприятий по надзору отобрано 46 проб сточной воды, 3 не отвечали гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, 1 проба - по санитарно-химическим.

В Воронеже отмечается дефицит питьевой воды, который составляет 116,5 – 142 м³/сут. Основной причиной является - отставание развития водопроводных сетей от

растущих потребностей города в воде, что приводит к перебоям подачи воды потребителям. Акцент на увеличение объемов подаваемой населению питьевой воды и отсутствие или несвоевременное выполнение мероприятий, направленных на улучшение ее качества, также ведет к ухудшению качества питьевой воды. Подача воды по графику способствует микробному загрязнению подаваемой воды, создает угрозу эпидемиологическому благополучию населения и вызывает массовое обращение населения города на некачественное представление коммунальных услуг и нарушение прав потребителей.

Проблемными сторонами в обеспечении населения доброкачественной питьевой водой остаются вопросы по состоянию водозаборов: необходимость проведения гидрогеологических изысканий, проведение работ по расширению водозаборов с целью увеличения мощности, реконструкция водоводов, комплексное инженерное решение по выбору оборудования, обвязке скважин, обеспечение необходимым эксплуатационными приборами.

В 2010 г. по сравнению с 2006 г. ситуация с состоянием подземных источников централизованного питьевого водоснабжения и качеством воды в местах водозабора по санитарно-химическим показателям несколько улучшилась, в то же время продолжает оставаться неудовлетворительной по микробиологическим показателям.

Доля несоответствующих гигиеническим нормативам проб воды из источников централизованного водоснабжения наиболее высока по санитарно – химическим показателям в Панинском (67,9%), Бутурлиновском (69%), Калачеевском (65,8%), Бобровском (72,6%), Павловском (67,6%), Кантемировском (87%), Подгоренском (90,4%), Ольховатском (66,7%) районах. По микробиологическим показателям в районах области регистрировались единичные несоответствующие гигиеническим требованиям пробы воды водоисточников, исключая Павловский (9,4%), Богучарском (18%), Ольховатском (8,3%) и Россошанский (8,3%).

В 2010 г. возбудители инфекционных заболеваний из воды подземных источников централизованного водоснабжения не выделялись.

В 2010 г. в Воронежской области 31% проб воды из водопроводной сети не соответствовало гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (в 2006 г. – 39,3%); 1,4% - по микробиологическим показателям (в 2006 г. - 1,8%). При этом, в 2010 г. доля проб воды в водопроводной сети, не соответствующей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, превышала показатель по области (27,8%) в 18 районах.

Превышение областного показателя по удельному весу проб воды из водопроводной сети, не соответствующей гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2010 г. наблюдалось в 12 районах. В 2010 г. из воды водопроводной сети возбудители инфекционных заболеваний не выделялись.

В 2010 году из 842 населенных пунктов области, в которых проводились исследования питьевой воды, доброкачественной питьевой водой был обеспечен 301 населенный пункт, условно доброкачественной – 411 населенных пункта. Водой надлежащего качества обеспечены 1858336 чел. (93,1%) городского населения области, сельского населения - 592715 чел. (85,3%).

В 2010 г. в Воронежской области в сельских поселениях эксплуатировалось 958 водопровода – 85,6% от числа водопроводов в целом по области. Доля водопроводов в сельских поселениях, не соответствующих санитарным правилам и нормативам в 2010 г. составила 3,3% (32), в т. ч. из-за отсутствия зон санитарной охраны – 3,3% (32).

Доля проб воды из водопроводов в сельской местности, не соответствующей гигиеническим нормативам, составила 47,6% (2006 г. – 33,8%), по микробиологическим показателям – 4,3% (2006 г. – 2,2%).

По данным социально-гигиенического мониторинга к числу приоритетных загрязняющих питьевую воду веществ относятся: бор, фтор, железо, марганец, нитраты

Пути реализации федеральной программы «Чистая вода»

Качество питьевой воды в целях установления влияния на здоровье населения оценивалось по 12 санитарно-химическим и 3 микробиологическим показателям в 64 мониторинговых точках контроля источников централизованного водоснабжения в ежеквартальном режиме и 181 мониторинговой точке на разводящей сети ежемесячно.

В мониторинговых точках централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения исследовалась вода на содержание: бора, фтора, относящихся ко 2 классу опасности; железа, марганца, нитратов – 3 класса опасности, нитритов, фтора, а также общей жесткости.

В 2010 г. по данным регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга в воде разводящей сети отмечалось несоответствие гигиеническим нормативам по общей жесткости – на 11 территориях, содержанию железа – на 11 территориях, нитратов – на 4 территориях, марганца – на 2 территориях, бору – на 1 территории. Коэффициенты загрязнения питьевой воды из разводящей сети централизованной системы водоснабжения районов области находятся в диапазоне 4,1 – 1,1. Наибольшие значения коэффициентов отмечаются в Бутурлиновском ($K_{\text{воды}}=4,1$), Новохоперском ($K_{\text{воды}}=5,2$), Лискинском ($K_{\text{воды}}=5,0$), Рамонском ($K_{\text{воды}}=4,7$), Кантемировском ($K_{\text{вода}}=4,2$), Подгоренском ($K_{\text{вода}}=4,0$) районах. Под воздействием повышенных концентраций железа находятся 43320 человек (2%), марганца – 19600 человек (0,9%), нитратов – 13310 человек (0,6%) и бора – 2945 (0,1%).

Низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения обусловлено:

- слабой защищенностью водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности;
- отсутствием зон санитарной охраны колодцев ввиду повышенной плотности застройки в неканализованной (оснащенной выгребами) части населенных мест;
- отсутствием своевременного технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев.

За период с 2006 по 2010 годы вспышек водного характера на территории области не зарегистрировано. Привозную воду и воду из открытых источников в качестве питьевой воды население области не использует.

В рамках реализации областной целевой программы «Обеспечение населения качественной водой и организация водоотведения в Воронежской области на 2006-2010 годы» в 2010 году осуществлялось строительство и реконструкция водопроводных сетей в г. Калач Калачеевского района, с. Верхний Икорец Бобровского района, с. Мамоновка Верхнемамонского района, с. Елизаветовка Павловского района, п. Октябрьский Панинского района, с. Ендовище Семилукского района. Всего за год введено в эксплуатацию 47,8 км водопроводных сетей, перебурена 21 артезианская скважина в 11 сельских населенных пунктах, г.г. Павловск, Эртиль, п.г.т. Грибановский, р.п. Подгоренский, осуществлялись работы на намывном острове ВПС-4 г. Воронежа.

В городе Воронеже силами МУП «Водоканал Воронежа» проведен ремонт и перезагрузка фильтров очистных сооружений трех водоподъемных станций, заменено 18 и отремонтировано 50 уличных водоразборных устройств, восстановлена производительность 7 артезианских скважин, проведен тампонаж 8 скважин. Проведены проектные работы по оценке и анализу технологий деманганации питьевой воды с выбором технологической схемы очистки для условий г. Воронежа

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Т.Е.Фертикова¹, Е.В.Золотухина², Т.А.Кравченко³

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н.Бурденко»

Минздравсоцразвития России¹,

ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»²

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»³,

г.Воронеж, Россия

Значимость проблемы улучшения качества питьевой воды является неоспоримой. Радикальный путь решения проблемы – изменение отношения человека к окружающей природной среде. В концепции устойчивого развития, принятой Российской Федерацией, заложено изменение сознания человека и предусмотрено улучшение состояния окружающей среды за счет новой модели хозяйствования и экологически ориентированных методов управления.

К числу главных причин, приводящих к загрязнению водных объектов на территории Воронежской области, относится сброс недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты. Причина сброса недостаточно очищенных сточных вод – неудовлетворительная эксплуатация морально и физически устаревших очистных сооружений, слабый производственный контроль.

Доля проб воды водных объектов, используемых для рекреации, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составила 7,5 %, по микробиологическим – 22,7 % [1]. Опасным для здоровья человека является фактор микробиологического загрязнения воды водных объектов. В исследуемых пробах обнаруживались лактозоположительные кишечные палочки, коли-фаги, возбудители инфекционных заболеваний, энтеро- и ротавирусы, антиген гепатита А, непатогенный холерный вибрион, яйца гельминтов.

Поддача воды по графику способствует микробному загрязнению подаваемой населению воды, создает угрозу эпидемиологическому благополучию и вызывает массовое обращение жителей города на некачественное представление коммунальных услуг и нарушение прав потребителей. По данным Управления Роспотребнадзора по Воронежской области в 2010 г. по сравнению с 2006 г. ситуация с состоянием подземных источников централизованного питьевого водоснабжения и качеством воды в местах водозабора по микробиологическим показателям несколько улучшилась, в то же время продолжает оставаться неудовлетворительной по санитарно-химическим показателям (табл.1). К числу приоритетных загрязняющих питьевую воду веществ в области относятся: бор, фтор, железо, марганец, нитраты. Повышенные концентрации железа и марганца способствуют развитию аллергических реакций, болезней кожи и подкожной клетчатки (зуд, сухость и шелушение кожи), увеличивают риск развития болезней крови. Кроме того, соли этих металлов снижают эффективность обеззараживания воды с помощью ионов серебра, так как ионы серебра смещаются с ионогенных центров полимерного или угольного носителя.

В 2010 г. в Воронежской области 31 % проб воды из водопроводной сети не соответствовал гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (в 2006 г. – 39,3 %); 1,4 % – по микробиологическим показателям (в 2006 г. – 1,8 %).

В современных условиях улучшить качество воды, предназначенной для питья, можно посредством различных методов обработки. Соответственно стоит задача выбора наиболее эффективных и безопасных методов водоподготовки. На сегодняшний день для обеззараживания питьевой воды применяют озонирование, хлорирование, ультрафиолетовое облучение, дозирование ионов меди и серебра (олигодинамическая обработка) или сочетание этих методов. Немецкий ученый Винцент, сравнивая активность некоторых металлов, установил, что наиболее сильным бактерицидным действием обладает серебро, меньшим – медь и золото. С.С.Боткин, а затем А.П.Виноградов, объяснили этот факт зависимостью биологических свойств микроэлементов от места, занимаемого ими в Периодической

Состояние источников централизованного питьевого водоснабжения и качество воды в местах водозабора

Показатели	Состояние подземных источников централизованного питьевого водоснабжения и качество воды в месте водозабора				
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Количество источников, не отвечающих санитарным правилам и нормативам, %	14,2	12,7	12,3	11,6	10,6
Число исследованных проб по санитарно-химическим показателям, не соответствующих гигиеническим нормативам, %	41,3	43,5	41,2	44,6	43,2
Число исследованных проб по микробиологическим показателям, не соответствующих гигиеническим нормативам, %	3,45	1,53	2,1	1,2	2,1

системе Д.И.Менделеева. Экспериментами Л.А.Кульского, а позднее и работами других исследователей доказано, что именно ионы металлов и их диссоциированные соединения (вещества, способные в воде распадаться на ионы) вызывают гибель микроорганизмов. Во всех случаях при бактерицидном эффекте степень активности серебра тем больше, чем выше концентрация ионов серебра. По данным Кульского Л.А. действие серебряной воды при одинаковых концентрациях сильнее действия хлора, хлорной извести, гипохлорида натрия и других окислителей.

В условиях нерегулярной подачи воды, имеющей место в Воронежской области, микроорганизмы способны накапливаться и размножаться. Решить эту проблему позволяет дополнительное обеззараживание воды путем обработки ионами меди или серебра, обладающими бактерицидными свойствами.

Вводить ионы серебра в воду можно различными методами. Электрохимический способ дозирования является действенным, однако его используют в сочетании с озонированием и фильтрацией, что увеличивает время обработки, и возможна передозировка воды ионами серебра. Эффективно использование фильтров, содержащих наночастицы серебра. Однако возникает необходимость дополнительно контролировать концентрацию ионов серебра в выходящей воде. Используют метод обеззараживания воды непосредственным внесением ионов серебра в воду за счет ее пропускания через ионообменный фильтрующий материал в серебряной форме. При высокой концентрации в воде ионов многозарядных металлов (железа, марганца, кальция) эффективность этого материала будет быстро снижаться. Известны способы обеззараживания воды с применением композиционного адсорбционно-бактерицидного материала. Используют активированный уголь, пропитанный раствором соли серебра. Однако при таком способе в воде накапливается большое количество ионов серебра, что отрицательно влияет на здоровье человека.

Как и другие тяжелые металлы, серебро способно накапливаться в организме и вызывать отравление (аргироз). Содержание в питьевой воде серебра регламентируется СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (содержание в воде серебра не более 0,05 мг/л) и СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» (содержание в воде серебра не более 0,025 мг/л) [3, 4]. Лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив, – санитарно-токсикологический.

Результат предлагаемого изобретения заключается в предотвращении попадания в питьевую воду избытков бактерицидов, а именно ионов серебра, более простым и экономичным способом [2]. Предлагается применять способ обеззараживания воды путем олигодинамической обработки на сорбционном фильтре с осажденной в сорбент малорастворимой солью серебра. Воду фильтруют через композиционный материал, состоящий из серебросодержащей катионообменной смолы и активированного угля, взятых в соотношении 1 : 1. Предварительно в композиционном материале проводят ионообменное насыщение карбоксильной катионообменной смолы путем последовательного пропускания раствора нитрата серебра, промывки водой, пропускания раствора хлорида натрия и последующей промывки водой. Образующийся хлорид серебра равномерно осаждается с переводом функциональных групп катионообменной смолы в рабочую натриевую форму. Содержание ионов серебра в композиционном материале не превышает эквивалентное содержание анионов соли.

Ионы серебра, образовавшиеся из труднорастворимой соли за счет ее частичного растворения, задерживаются на ионогенных центрах сорбентов, входящих в состав фильтра. Вследствие этого в фильтрующем слое в статических условиях достигается и поддерживается необходимая для бактерицидных целей концентрация серебра. При пропускании воды через фильтр ионы серебра смещаются с ионогенных центров многозарядными ионами переходных металлов, содержащимися в воде, и поступают в фильтрат. Часть из них вновь связывается с ионами хлора и вновь осаждается в фильтрующем слое в виде труднорастворимой соли. Уменьшение концентрации ионов серебра в фильтрующем слое вызывает новое растворение соли серебра.

Таким образом, запатентованный способ обеззараживания обеспечивает исключение попадания в питьевую воду избытков бактерицида – ионов серебра, при этом является простым в технологическом исполнении и экономичным. Может быть использован для дополнительного обеззараживания воды, предназначенной для питья. Преимущество предлагаемого метода обеззараживания заключается в том, что серебро в фильтрующий материал вводится в небольших количествах.

Литература.

1. Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Воронежской области в 2010 году – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2011. – 183 с.
2. Пат. 2381182. Способ обеззараживания питьевой воды / Золотухина Е.В. и др. – Заяв. 21.04.2008 № 2008115682/15; Опубл. 10.02.2010. – Бюл. № 4.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» СанПиН 2.1.4.1074-01. – Москва, Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 103 с.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» СанПиН 2.1.4.1116-02 (с изменениями от 25 февраля 2010 г., 28 июня 2010 г.). – Москва, 2002.

Секция 3

Экологические последствия практической-хозяйственной деятельности в геосферах



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СООРУЖЕНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ ГРУНТА

Т.Т. Абрамова

attoma@mail.ru

МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, г. Москва, Россия

В настоящее время все большее значение приобретают проблемы, связанные с вибрацией грунта. Этому способствует резкое возрастание техногенных нагрузок. Интенсифицировалось движение и скорость транспорта, возрос объем и характер строительных и горнопроходческих работ – забивка свай, прокладка различных подземных коммуникаций, взрывное воздействие и др. В связи с этим возникает ряд экологических проблем. Одной из них является оценка различных мероприятий по устранению или снижению колебаний, распространяющихся в грунте.

Риск при проведении геотехнических работ в слабых грунтах вблизи неустойчивых зданий и сооружений всегда достаточно велик. В качестве его снижения в работах отечественных и зарубежных ученых представлен большой арсенал современных методов и технологий для искусственного преобразования слабых грунтов, который постоянно обновляется и прогрессирует. Однако не все из них можно использовать для улучшения свойств слабых грунтов вблизи существующих сооружений. В связи с этим была проведена работа по оценке различных мероприятий по устранению или снижению колебаний, распространяющихся в грунте.

Проведенный анализ всех известных методов показал, что наиболее перспективными являются следующие направления: экранирование и искусственное улучшение свойств слабых водонасыщенных грунтов. В представленной работе будет рассмотрено только одно направление - экранирование

Оно основывается на явлении дифракции поверхностных волн (R - волн Рэлея) при наличии преграды на пути их распространения. Конструктивно такая преграда представляет: 1) открытую траншею (щель, трещину в горной породе); 2) траншею, заполненную энергопоглощающими материалами; 3) монолит - «стена в грунте».

Колебания в зданиях можно уменьшить путем создания барьеров в виде щелей, траншей, трещин в грунте и других пустот между сооружением, подвергающимся вибрации, и ее источником. Анализ (исследование) распространения R-волны по траншее представлен во многих работах. Эффективность такой изоляции возрастает с увеличением отношения глубины траншеи к длине релеевской волны (T/L_T), достигая максимума непосредственно за траншеей, вдоль центральной линии. В этом месте средний изоляционный эффект составляет около 75%. Тип грунта большого влияния на изоляционный эффект не оказывает. Даже наличие тектонического разлома, например, в основании Ингурской плотины снижает энергию колебаний падающей сейсмической волны в 3-4 раза.

Волногасящие свойства экрана зависят от его формы и размеров, а также от природы и характеристики падающих на него волн. Важнейшим фактором виброизоляции открытых траншей является их глубина, которая должна соответствовать примерно одной длине волны максимальной частоты.

Д. Вейнер и А.И. Цейтлин [2] считают, что такие экраны – открытые траншеи - могут применяться лишь при достаточно высоких частотах возмущения, когда распространяющиеся в грунте упругие волны имеют относительно небольшую длину. Наиболее ярким примером может служить опыт экранирования волн, возбуждаемых движением поездов метрополитена неглубокого заложения, имеющих достаточно высокий спектр (30-50 Гц).

Повышение эффективности гашения колебаний потребовало от исследователей усложнения таких экранов, в связи с чем они изменяли форму траншей. Например, защищаемый объект окружали по контуру траншеями либо с наклонными стенками, либо в виде сплошной или прерывистой кольцевой щели и т.п. За счет криволинейного очертания препятствия перед таким экраном образуется усиленная зона рассеивания колебаний. Прошедшие через экран колебания будут фокусироваться при соответствующе подобранном радиусе кривизны стенки траншеи в некоторой точке, отстоящей от экрана.

Эффект экранирования с помощью траншей усиливается, если пространство между её стенками заполнено энергопоглощающими материалами (грунты и их композиты) и упругими элементами (резиновая крошка, вспененный полистирол и др.). Кроме этого используют и антисептированные древесные опилки.

Торонтской комиссией городского транспорта была построена траншея, имевшая в плане форму U. Длина участка траншеи, параллельного железнодорожному пути, составила 24 м и боковых ответвлений, перпендикулярных пути - 10 м. Глубина траншеи равнялась 4,3 м. Траншея была заполнена слоями материала «Styrofoam» толщиной 0,1 м. Участок траншеи, располагался на расстоянии 8 м от оси пути. Уменьшение уровня виброускорений поверхности грунта на расстоянии 9,8 м составило 5 дБ при снижении уровней в некоторых местах до 10 дБ [6].

Метод газонаполненных подушек успешно используется в течение 20 лет за рубежом [5]. Цель создания таких барьеров – резкое уменьшение изменения сопротивления в грунте. В глубокие траншеи помещают вертикальные панели в виде упругих подушек, наполненных газом. В них создается давление, уравновешивающее внешнее давление грунта. Релеевские и сдвиговые волны распространяются в подушках с очень низкой скоростью. При этом плотность газа незначительна по сравнению с плотностью грунта. В последнее время (третье поколение данного метода) процесс установки таких экранов изменился. Основными составными частями экранов являются: 1) бентонитовый раствор, защищающий газовые подушки от химических и механических воздействий; 2) два слоя газовых подушек (поддерживают баланс внутреннего давления газа и внешнего давления грунта), которые состоят из пятислойного пластика (алюминиево-пластиковой фольги); 3) бентонитовые панели.

В отечественной практике снизить вертикальные и горизонтальные перемещения фундаментов до предельно допустимых значений позволяют экраны с использованием принудительного нагнетания объема воздуха и газа. Волны от источника колебаний гасятся в них за счет упругого сжатия воздуха.

Устройство воздушных или воздушно-пузырьковых завес впервые в мире предложено для изоляции колеблющихся при землетрясении плотин водохранилищ (Криворожская, Миатлинская ГЭС). В его основе лежит свойство азрированной воды уменьшать значение своего модуля объемной деформации в 10 раз на каждый процент количества воздуха, содержащегося в воде [1]. Для гашения упругих волн при землетрясении предложена оригинальная вакуумная стена в траншее. В грунте размещают полые блоки из полиэтилена, внутри которых создается вакуум [4].

Метод «стена в грунте» существенно снижает динамическое и вибрационное воздействия и поэтому наиболее широко используется в различных областях строительства: 1) промышленно-гражданском (для устройства подземных этажей и фундаментов многоэтажных зданий и сооружений, тоннелей и др.); 2) транспортном и коммунальном (для сооружения опор мостов, путепроводов, эстакад, станций и тоннелей метрополитенов

мелкого заложения; реконструкции существующих объектов, архитектурных и исторических памятников др.); 3) гидротехническом (при строительстве водозаборов и насосных станций, основании плотин и др.). Анализ материалов по его использованию позволяет выделить несколько типов. В данной работе рассматривается «стена в грунте», выполненная только траншейным способом двумя методами. Первым методом возводят стены подземных сооружений в водонасыщенных неустойчивых грунтах. Сущность его заключается в разработке траншеи при постоянном заполнении ее глинистым раствором, предотвращающим обрушение грунта, с последующим замещением раствора материалом-заполнителем. В зависимости от назначения будущей конструкции в качестве заполнителя применяют монолитный или сборный железобетон. Второй – при котором не требуется глинистый раствор, применяется при возведении стен в маловлажных устойчивых грунтах. Например, максимальное снижение вибраций, генерируемых линиями метрополитена, по расчетам Костарева С.А. [3] может составить 5 дБ, если стенка имеет высоту 10 м и врыта в землю на расстоянии 20 м.

При анализе виброизоляционной эффективности барьеров различных видов большое внимание уделяется соотношению сопротивлений барьера и грунта. Сопротивление Z определяется по формуле [5]

$$Z = c\rho,$$

где c – скорость распространения волн; ρ – плотность материала.

Отражение распространяющихся волн зависит от разницы в сопротивлениях грунта и материала, из которого сделан изоляционный барьер. Высокий изоляционный эффект наблюдается при наибольшем сопротивлении барьера.

В заключение можно отметить, что волногасящие свойства вышеописанных экранов зависят от форм и размеров, а также от природы и характеристики падающих на него волн. Важнейшим фактором виброизоляции траншей является их глубина, которая приблизительно соответствует длине релеевской волны, а внутреннее пространство между стенками траншей должно быть пустым или заполненным низкоимпедансным материалом. Основание траншеи не должно иметь жесткого передаточного звена, так называемого «акустического мостика». В связи с тем, что глубина траншеи является функцией частоты вибраций, такие экраны могут применяться лишь при достаточно высоких частотах возмущения, когда распространяющиеся в грунте упругие волны имеют относительно небольшую длину. Поэтому наиболее эффективно экранирование волн, возбуждаемых, например, движением поездов метрополитена неглубокого заложения, имеющих достаточно высокочастотный спектр (30-50 Гц). Что же касается вибраций, вызванных работой виброактивного оборудования, то в этом случае такие экраны малоэффективны, ибо наибольший интерес здесь представляют низкочастотные вибрации, распространяющиеся со слабым затуханием на большие расстояния.

Литература.

1. Безопасность энергетических сооружений. /Научно-технический и производственный сборник. АО НИИЭС. М.: 2001. – вып. 8. - 72 с.
2. Вейнер Д., Цейтлин А.И. Вибрационные повреждения в промышленности и строительстве. Москва-Стокгольм: 1994. - 336 с.
3. Костарев С.А. Анализ вибраций, генерируемых линиями метрополитена, и разработка комплекса мероприятий по их снижению. Дисс. д-ра техн. наук. - М.: 2004. - 270 с.
4. Криворотов А.С. Устройство для гашения упругих волн при землетрясении. Патент. RU, 2112835, E02 D 31/08, 1998.
5. Массарш К.Р. Виброизоляция с использованием газонаполненных подушек.// Развитие городов и геотехническое строительство. №10, С-Петербург, 2006. - С.176-191.
6. Richard F.E., Hall I.R. and Woods R.D. Vibration of Soils and Foundations/ Prince – Halls, Ins., Englewood Cliffs, N-I, 1970.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ «БЕЛОГО КАМНЯ» АРХИТЕКТУРНОГО ПАМЯТНИКА Г. МОСКВЫ

Т.Т. Абрамова, В.С. Баранов**, В.В. Баранов**, К.Э. Валиева*, Г.К. Щуцкая****

attoma@mail.ru

**МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, г. Москва, Россия;*

***НПФ «Строймост», г. Москва, Россия;*

****музей «Палаты бояр Романовых», г. Москва, Россия*

В центре Москвы, рядом с Кремлем, находится уникальный архитектурный памятник Отечества, редкий образец гражданского зодчества средневековой Руси, единственное строение, сохранившееся от усадьбы бояр Романовых. Сейчас в этом здании расположен музей. Построенные более пяти веков тому назад из «белого камня» Палаты стоят до настоящего времени. Однако под воздействием воды, мороза и техногенных нагрузок каменная кладка в некоторых местах требует ремонта, реставрации, а иногда и полного восстановления. В настоящее время стоит задача сохранить для потомства белокаменное архитектурное сооружение, имеющее историческую ценность.

Территория музея в геоморфологическом плане приурочена к долине реки Москвы. Памятник располагается на поверхности второй надпойменной террасы р. Москвы в зоне тылового шва. Поверхность террасы сnivelирована.

В связи с активной деятельностью промышленного города, а также большого количества автомобилей, увеличивается загазованность атмосферы. Основное место в загрязнении данного воздушного бассейна пылью, окислами азота, серы, углекислым газом и пятиокисью ванадия обусловлено близостью (600 м) ГЭС-1. Данная ГЭС обеспечивает тепловой и электрической энергией центральный округ Москвы, в том числе и Кремль. Она имеет очень низкие трубы, что приводит к осаждению вредных выбросов в центре города, и без этого не благополучного в смысле чистоты воздуха. Все это способствует выпадению кислотных дождей исследований образцов позволяют предположить, что при строительстве данного памятника использовались в основном органогенно-обломочные известняки, отобранные из разных слоев мячковского горизонта.

Микростроение изученных образцов показало, что в одних случаях поверхность зерен кальцита в известняках остается гладкой, хорошо цементированной. В других – коррозия зерен происходит настолько. Осадки, фильтруясь через блоки известняка, повышают агрессивность поровых вод и способствуют процессам растворения и окисления карбонатной породы.

Действие мороза на «белый камень» зависит от сочетания таких факторов, как увеличение объема при переходе воды в фазу льда, степень насыщения пор водой, критический размер пор, объем порового пространства и непрерывность поровой системы.

Биоорганизмы разрушают «белый камень» за счет: 1) возникновения напряжений, вызываемых разрастающимся мицелием; 2) метаболизма – агрессивного воздействия на камень продуктов их жизнедеятельности; 3) использования компонентов карбонатной породы в качестве источника пищи – энергии.

Влага, органические продукты и загрязнения на поверхности строительного материала усваиваются биоорганизмами и являются стимуляторами их размножения.

Из вышесказанного следует, что все три процесса: физическое, химическое и биогенное выветривание протекают одновременно, создавая сложную и многокомпонентную систему взаимосвязанных процессов, приводящих к разрушению и деструкции «белого камня» памятника.

Изучение процесса выветривания камня осуществлялось в лабораторных условиях на образцах, отобранных из различных мест памятника и территории усадьбы музея. Результаты литолого-петрографических интенсивно, что полностью изменяется структура образцов.

Изученные образцы по степени выветрелости разделены на 4 категории от слабо- до сильновыветрелых. У образцов, полностью потерявших структурную устойчивость, резко изменяется химико-минеральный состав. За счет выщелачивания кальцита и солеобразования пористость сильновыветрелой породы возрастает с 15 до 49%, что ведет к уменьшению плотности скелета грунта с 2,29 до 1,32 г/см³.

Микологический анализ выветрелых образцов памятника проведен в Биологическом научно-исследовательском институте г. Санкт-Петербурга. В пробах из белокаменного подвала (XV в.) и наружных стен подклета (XV в.) обнаружены микроскопические плесневые грибы. Выявлены следующие виды микромицетов: *Aspergillus glaucus*, *A. ustus*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium canescens*, *P. Herquei*, *P. Lanosum*, *P. Purpurogenum*, *P. Waksmani*, *Stachybotrys chartarum*. Доминирующими по числу видов оказались роды *Penicillium* (5 видов) и *Aspergillus* (2 вида). Все выявленные виды известны как биодеструкторы различных материалов, хотя в исследованных пробах, отобранных с внутренних стен белокаменного подвала, их содержание незначительно. Более высокое содержание микромицетов зарегистрировано в пробе с наружной восточной стены памятника, где количество колонийобразующих единиц составляет 1000 КОЕ на 1 грамм субстрата. Численность микромицетов (КОЕ/г) существенно варьирует в зависимости от сезона и степени разрушенности поверхности известняка. Максимальное количество микроводорослевых обрастаний, грибов (>10⁵ КОЕ/г), бактерий (*Rhodococcus*) обнаружено в образцах известняка белокаменной лестницы музея, пристроенной к палатам в XIX в. Это грибы *Alternaria*, *Ulocladium*, *Tritirachim*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Последние два вида являются патогенными для человека. Грибы, проникая грифами внутрь камня, образуя кислоты, хелатные соединения, вызывают потемнение его поверхности за счет продукции меланиноподобных пигментов (фото 1а) и могут служить главной причиной деструкции строительного материала. Оптимальными условиями в этих процессах являются: влажность, колебания температур и наличие спор растений.

Для защиты различных строительных материалов от биокоррозии созданы специальные вещества и препараты, биоциды, которые необходимо подбирать для каждого случая особо, учитывая и виды микроорганизмов, подлежащих уничтожению, и взаимодействие выбранного биоцида с материалом памятника. Можно очистить поверхность известняка только механически, без применения различных веществ. В этом случае органические вещества останутся на каменном материале и будут служить приманкой новым микроорганизмам.

Биоциды, применяемые для защиты любого строительного материала от биоповреждений, должны обладать высокой активностью, не оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду, не изменять физико-механические и химические свойства строительного материала исторического памятника.

К числу высокоэффективных препаратов, обладающих биоцидным действием, относятся составы глубокого проникновения «Строймост «АСЕПТИК», «Строймост «АНТИСЕПТ» и «Строймост «ГИДРОСЕПТ» (ТУ 2316-004-97320390-06), разработанные и серийно производимые московской химической компанией «Строймост». Действие этих составов основано на образовании в слое строительных материалов на глубину пропитки тонкой непрерывной биозащитной пленки, создающей охранную зону, в пределах которой биоорганизмы не размножаются.

Работа по биозащите известняка на белокаменной лестнице проводилась в октябре 2010 г (фото 1а). Первой операцией была механическая сухая очистка щеткой с жестким щетинистым ворсом всей поверхности строительного камня без нарушения его структуры. Затем осуществлялась биозащитная пропитка камня до полного его насыщения, водным раствором «АСЕПТИК» концентрацией 30 г/л. Через час поверхность лестницы обрабатывалась биозащитным водно-дисперсионным гидрофобизирующим составом «ГИДРОСЕПТ». Выбранные материалы не оказывают вредного воздействия на организм

человека и окружающую среду, разрешены в строительстве бассейнов и резервуаров с питьевой водой (Санитарно-гигиеническое заключение № 77.01.16.231.П.000628.01.07).

Резкие изменения цветовой гаммы известняка становятся заметны через 1 час после его обработки растворами (фото 1б). Через 1 сутки зеленый и темно-серые цвета полностью исчезают. Это свидетельствует о разрушении клеточных мембран и нейтрализации окрашивающих продуктов жизнедеятельности плесневых грибов. Кроме этого поверхность «белого камня» приобретает водоотталкивающие свойства за счет поверхностной гидрофобной пленки. Можно предположить, что и в холодное время года вода не будет проникать в гидрофобизированные поры и при замерзании не разрушит известняк.

Зимой (декабрь 2010 г. - март 2011 г.) белокаменная лестница для прохода экскурсантов закрывается и не очищается от снежного покрова (фото 1в), который содержит не только токсические химические вещества, но и биотические компоненты, резко корродирующие карбонатную породу. Исследование поверхности лестницы после снеготаяния в конце марта – начале апреля 2011 г. показало, что она в хорошем состоянии, без каких-либо внешних изменений известняка (фото 1г).

Микробиологическое обследование данного объекта было проведено в конце апреля 2011 г. Образцы были отобраны из максимально выщербленного каменного материала лестницы. В этих пробах Петушковой Ю.А. (биологический факультет МГУ) были обнаружены плесневые грибы, бактерии (*Rhodococcus*), причем последние в пробах преобладали. Их суммарная численность не значительная (500 КОЕ/г) и не представляет непосредственной угрозы деструкции «белого камня».

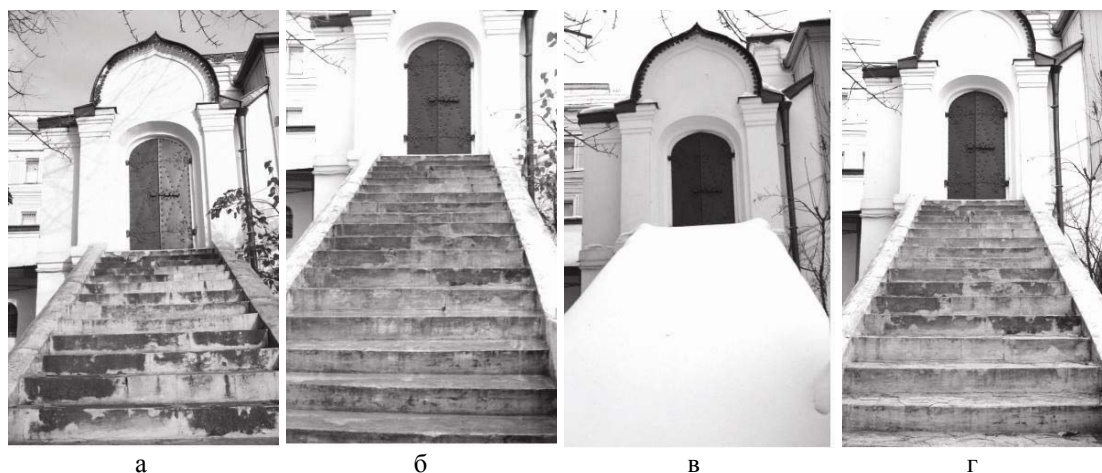


Фото 1. Лестница из «белого камня»: а – пораженная биокоррозией (октябрь 2010 г.); б – через 1 час после обработки составами «АСЕПТИК» и «ГИДРОСЕПТ»; в – в снежном покрове (декабрь 2010 г. – март 2011 г.); г – после таяния снега (апрель 2011 г.).

Положительные результаты по применению современных препаратов по защите каменного материала от микроводорослей и грибов позволили продолжить начатую работу. Следующим объектом явился «белый камень» цоколя наружной стены архитектурного сооружения данного музея. Характером основного повреждения камня явилось микроводорослевое обрастание. В пробах были обнаружены грибы: *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* в количестве $> 10^5$ КОЕ/г. Технология реставрационных работ по защите этого объекта от биокоррозии проводилась аналогично вышеописанному. На данный период времени (май - сентябрь 2011 г.) внешних изменений камня не обнаружено.

Таким образом, можно констатировать, что в течение наблюдаемого периода времени комплексная обработка составами «АСЕПТИК» и «ГИДРОСЕПТ» позволила сохранить устойчивость «белого камня» к заселению и развитию биоорганизмов и повысить его атмосферо- и морозостойкость. За данным объектом будет проводиться авторский надзор сотрудниками МГУ, НПФ «Строймост» и музея «Палаты бояр Романовых».

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

О.В. Базарский

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

В настоящее время для прогнозирования пожарной обстановки используется метод Нестерова, основанный на измерении уровня сухости атмосферы. Прогностической величиной является накопленный за время без осадков уровень сухости воздуха.

$$S = K_v \sum_{i=1}^n T_{di} (T_i - T_{di}) \quad (1)$$

где T_i – температура воздуха в i -ый день без осадков, T_{di} – температура точки росы в этот день, n – количество дней без осадков, не превышающих заданный порог, K_v – коэффициент, учитывающий скорость ветра. Величина S разбита на пять классов, соответствующих различным уровням пожарной опасности, увеличивающейся с увеличением значения S .

Недостатки метода:

1. Критерий (1) учитывает только состояние атмосферы, в то время как уровень пожарной опасности зависит и от температуры почвы, являющейся тепловым аккумулятором.

2. Размерность величины S градус Цельсия в квадрате. Это формализованная величина, не отражающая температуры возгорания различных компонентов леса: лесной подстилки, хвойных пород, лиственных пород.

3. Первоосновой для возникновения лесных пожаров является температура подстилки. Она в большей степени зависит от температуры почвы, являющейся более стабильной величиной, чем температура воздуха.

Предлагается новый метод прогнозирования пожарной обстановки, лишенный указанных недостатков

$$S_o = e^{-(V_i - V_o)} \sum_{i=1}^n \frac{T_{di} (T_i - T_{di})}{|T_i - T_{oi}|}, (C^0) \quad (2)$$

T_{oi} – температура почвы в i -ый день без осадков, V_i – скорость ветра, $V_o = 3 \text{ м/с}$ – наиболее опасная скорость ветра, способствующая возгоранию подстилки. При $V_i < V_o$ наблюдается недостаток кислорода для устойчивого возгорания, при $V_i > V_o$ – турбулентность воздушных потоков приводит к срыву пламени. В этой части предлагаемый критерий также отличается от критерия Нестерова, где эмпирический коэффициент K_v возрастает с увеличением скорости ветра. Такое условие справедливо для описания распространения лесного пожара, но не для его начала. В 90% случаев возникновения лесных пожаров связано с малыми антропогенными очагами – окурками, плохо затушенными кострами и т.п. Величина S_o разбита на три класса. 1 класс – низкая пожарная опасность, когда не нужно предпринимать действий по защите леса от пожара. 2 класс – средняя пожарная опасность, когда необходим запрет на посещение лесных массивов и выборочное патрулирование. 3 класс – высокая пожарная опасность, когда $S_o \geq 260 \text{ C}^0$ – температуры самовозгорания хвойной подстилки. В этом случае необходимо использование технических средств – авиационного патрулирования, космического мониторинга и создание сети станций предупреждения пожаров (СПП). СПП состоит из стандартного метеорологического блока, измеряющего температуру окружающего воздуха, температуру точки росы, а также скорости ветра. Дополнительно измеряется температура поверхностного слоя почвы глубиной 10 см. СПП снабжается микропроцессором, вычисляющим величину S_o по критерию (2) и передающего данные на базовую региональную станцию. С учетом нестабильности метеопроцессов шаг размещения СПП не должен превышать 30 км. В целом может быть построена дешевая сотовая система СПП, позволяющая оперативно перебрасывать силы и средства в наиболее пожароопасные лесные районы.

Для сравнительной оценки эффективности критериев пожарной опасности (1) и (2) были проанализированы данные по пожарам в Воронежской области с 2001 по 2010 год.

Если принять за оправдываемость прогностического метода коэффициент корреляции между прогнозом пожаров по этим критериям и реальными случаями возникновения пожаров, то по критерию Нестерова $r = 0.73$, а по вновь введенному критерию (2) $r_0 = 0,86$.

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ЧАСТОТЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ И ПУТИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Барковская Д.В., Звягинцева А.В.

dariushka88@mail.ru, zvygincevaav@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

На территории России ежегодно происходит более 20 тысяч официально зарегистрированных аварий, сопровождающихся значительными разливами нефти. Объемы среднего разлива нефти и нефтепродуктов колеблются от 3 до 20 кубических метров. В результате, значительные территории суши, обширные морские и океанские акватории загрязняются нефтяными углеводородами. Из анализа литературных данных следует, что проблема повышения безопасности на нефтепроводах остается актуальной [1, 2]. Нефтегазозонный комплекс представляет объекты повышенного экологического риска, который возникает в результате аварий на техногенных объектах. Анализ статистики аварий трубопроводов по причинам (таблица 1) свидетельствует о доминирующей роли коррозии, что переносит главный фактор экологического риска и возможного ущерба на период эксплуатации.

Таблица 1

Причины и частота аварий на трубопроводах

Причина аварии	Частота аварий промышленных трубопроводов, %	Частота аварий магистральных трубопроводов, %
Дефекты труб	0,5-1,5	2-5
Дефекты труб	0,5-1,0	6-8
Дефекты сварки	2-3	12-15
Коррозия	91-95	70-80
Нарушение правил эксплуатации	1-3	2-5

Авторы ряда работ оценивают вклад различных причин следующим образом [1,2]:

1. Причины потерь нефти: 39% - нарушения при строительстве и изготовлении деталей нефтепроводов; 34% - внешняя коррозия; 27% - внешние воздействия.
2. Причины потерь нефти: 30% - аварии из-за заводских дефектов; 48-52% - коррозия; 20-30% - внешнее воздействие.
3. Аварии происходят из-за: 64% - разрушение труб; 27% - повреждение оборудования насосных станций; 9% - аварии по вине сторонних организаций и стихии.
4. Причины отказа промышленных нефтепроводов: 91% - внутренняя коррозия; 3,9% - внешняя коррозия; 2,8% - строительные дефекты; 0,8% - нарушение правил эксплуатации; 1,5% - прочее.
5. Причины аварий на магистральных нефтепроводах: 70-80% - внешняя коррозия; 10-15% - брак в строительном-монтажных работах (в основном при сварке); 10-15% - механические повреждения; 2-5% - заводской брак в трубах и запорной арматуре; 2-5% - эксплуатационные причины.

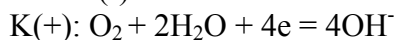
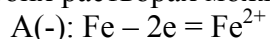
Общее состояние трубопроводов можно характеризовать как критическое и требующее принятия радикальных решений, так как с позиций современных экологических требований и норм эксплуатации аварийных нефтегазовых объектов становится невозможной.

В работе [3] осуществлен анализ риска при оценке экологической безопасности магистральных нефтяных трубопроводов. Цель данной работы: разработка мероприятий по повышению безопасности при добыче нефти из скважин, хранении её в ёмкостях и цистернах и транспортировке в нефтепроводах на Волжско-Уральском нефтегазодобывающем комплексе. Один из аспектов, повышающий безопасность эксплуатации нефтескважин, ёмкостей и нефтепровода на исследуемом объекте, рассмотренный в работе - определение скорости коррозии трубной стали в модельных растворах, имитирующих пластовую воду в нефти. Нефть Поволжья содержит 7—11% парафина, 12—20% смол, значительный процент легких углеводородов и отличается повышенным содержанием серы 3—3,5%. Пластовые воды нефтяных месторождений высоко минерализованная среда с содержанием солей до 300 г/л являются коррозионным агентом. Минерализация воды вызывает повышенное коррозионное разрушение труб, резервуаров; твердые частицы, поступающие с потоком нефти из скважины, вызывают износ трубопроводов и оборудования. Наиболее распространенной (91%) является внутренняя коррозия, 71% из которой составляет канавочная коррозия. Скорость канавочного разрушения достигает 2...3 мм/год, а в отдельных случаях до 18 мм/год, приводя тем самым к частым порывам трубопроводов, снижая гарантийный срок их эксплуатации. Частые порывы трубопроводов, вызванные «канавочным» износом (внутренним износом), требует поиска новых технических решений, направленных на обеспечение их безопасной эксплуатации, повышение долговечности и стабильности функционирования.

Коррозионные испытания проводили в растворе, имитирующим пластовую воду, в состав которого входил хлорид натрия (40 мг/дм^3) и сульфата натрия (10 мг/дм^3) при общей минерализации 50 мг/дм^3 . Водородный показатель (pH) пластовой воды – 7,1-7,2. В качестве исследуемого материала использовали сталь 40X (C 0,36-0,44) площадью $S = 10 \text{ см}^2$ Для защиты от коррозии стали в качестве протектора использовали Mg. Электрохимические измерения проводили потенциодинамическим методом (со скоростью развертки потенциала 2 мВ/с) на потенциостате П-5827Н. Рабочим электродом служила пластина из стали 40X с рабочей поверхностью 1 см^2 . Микроструктуру образцов изучали на сканирующем электронном микроскопе.

Результаты поляризационных потенциодинамических E-i кривые, полученные на стали в 3%-ном растворе NaCl и в пластовой воде показали, что с большей скоростью процесс ионизации железа (основной компонент стали) происходит в 3% растворе NaCl, чем в пластовой воде. Например, при $E = -0,3 \text{ В}$ плотность тока $i = 1,8 \text{ мА/см}^2$ для раствора NaCl, и $0,2 \text{ мА/см}^2$ – для пластовой воды, что очевидно связано с активирующим действием Cl^- - ионов (с их повышенной концентрацией в растворе NaCl), которые активнее разрушают оксидную пленку на поверхности железа. Кроме этого легирующий компонент стали 40X – хром также подвергается активирующему влиянию Cl^- - ионов.

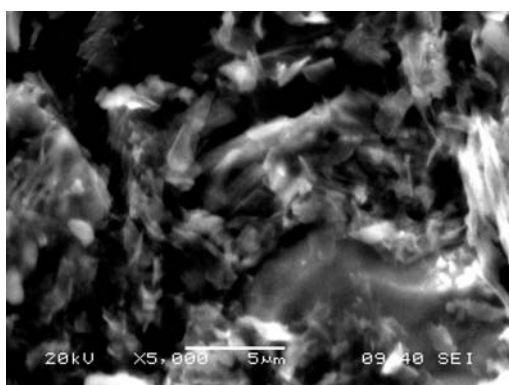
Процесс коррозии железа в обоих растворах можно представить в виде схемы:



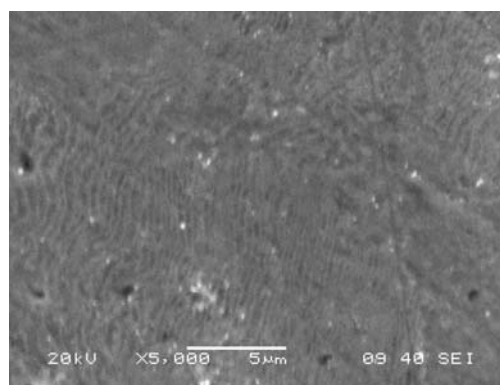
Из данных анодных поляризационных исследований следует, что скорость коррозионного тока $i_{\text{корр.}} = 0,13 \text{ мА/см}^2$ в 3% растворе NaCl, масса растворенного железа составляет $0,041 \text{ мг}$ и при $S = 1 \text{ см}^2$ скорость коррозии $V_{\text{корр.}} = 0,041 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{час}$. Электрохимическими исследованиями в пластовой воде было установлено, что $i_{\text{корр.}} = 0,03 \text{ мА/см}^2$, а скорость коррозии $V_{\text{корр.}} = 0,009 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{час}$. Полученные данные при электрохимических измерениях коррелируют с результатами гравиметрических коррозионных испытаний, проведенных при определении потери массы образцов без протектора $V = 0,036 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{час}$ (таблица 2).

Результаты коррозионных испытаний стали 40 х в 3% растворе NaCl и растворе, имитирующем пластовую воду без протектора (96 часов).

Коррозионная среда	Масса образца до испытаний (m_1), г	Масса образца после испытания (m_2), г	Потеря массы образца, Δm , г	Скорость коррозии, $V_{корр}$ мг/см ² ·час	Скорость коррозии после электрохимических измерений мг/см ² ·час
3% NaCl	9,7086	9,6980	0,0106	0,036	0,041
Пластовая вода	10,0751	10,0698	0,0053	0,0059	0,009
С Mg - протектором					
3% NaCl	11,3504	11,3478	0,0026	0,0019	
Пластовая вода	10,5523	10,5522	0,0001	0.0001	



а



б

Рисунок 1. СЭМ-изображение поверхности стали 40X в пластовой воде (а) и СЭМ-изображение поверхности стали 40X до коррозии (б).

По результатам исследований можно сделать выводы:

1. В пластовой воде, входящий в состав нефти, наблюдается коррозия стали 40X с кислородной деполяризацией.

2. В процессе исследований было установлено, что Mg пластовой воде корродирует с водородной деполяризацией. Выделяющийся водород может накапливаться в нефтепроводе и снижать безопасность эксплуатации.

3. Наиболее эффективным методом защиты стали 40X нефтяных трубопроводов от внутренней коррозии является использование протекторной защиты с применением Mg в качестве протектора и применение ингибиторов коррозии.

Литература.

1. Смирнова В.В., Мартынюк В.Ф. Прусенко Б.Е. и др. Анализ причин аварийности, мероприятий по предупреждению опасностей и ликвидации последствий аварий на объектах нефтегазодобычи, на нефтепроводах. Безопасность жизнедеятельности, №7, 2007. С. 33-39.
2. Подъяпольский А.И., Паламарчук Ю.Г., Эпштейн А.Р., Худяков Д.С. Электрохимический метод снижения коррозионного износа внутренней поверхности промышленных трубопроводов. Безопасность жизнедеятельности, 2007. № 6. С.13–18.
3. Д. Д.В. Барковская, А.В. Звягинцева «Использование методологии анализа риска при оценке безопасности объектов техносферы»/ Материалы Двенадцатого международного научно-практического семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы». В 2-х томах. - Донецк: ДонНТУ, 2011. Т.2. – 373 с. – с.144 – 149.

ВАРИАНТ СОЗДАНИЯ СОРБЦИОННЫХ ЛОВУШЕК НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (ТБО)

В.К. Барменов, А.В. Жабин***

VRO_Rosgeo@mail.ru, Zhabin@geol.vsu.ru***

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

подавляющее большинство полигонов ТБО городов России создавались без учета их влияния на экологическое состояние окружающих территорий. В настоящее время эти объекты часто находятся в зонах питания подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, вблизи рек и других открытых водоемов, в непосредственной близости и даже внутри крупных населенных пунктов. При этом обычно на полигонах складировались не только бытовые, но и производственные отходы, что ставит трудно решаемые задачи по детоксикации материалов ТБО и рекультивации земель, занятых свалками.

Большая часть складированных отходов (до 80%) представляет собой органические материалы, при разложении которых образуются далеко химические соединения, такие как метан, аммиак, сероводород и другие. Все вместе они образуют так называемый свалочный газ, основная часть которого (около 98%) представлена примерно равным количеством метана и углекислого газа. Исходящие из тела свалки газообразные продукты выносятся на поверхность токсичные и канцерогенные вещества, попавшие туда как вместе с отходами, так и новообразованные: тяжелые металлы, радиоактивные изотопы, органические соединения, бактерии и вирусы опасных заболеваний.

Практикуемая в настоящее время изоляция отходов [3] слоем (мощностью 20 - 30 см) суглинков или глины не определенного минерального состава, вряд ли будет эффективна. Еще хуже, песок, пропитанный битумом, который будет растрескиваться, особенно в зимнее время. На эту тонкую подстилку укладывается слой почвы мощностью не более 40 см. Газообразные флюиды, исходящие из тела свалки и несущие весь букет вредных вышеперечисленных компонентов, легко преодолеют такой барьер. Более того, растения, произрастающие здесь, своей корневой системой свободно будут проникать в тело отходов, концентрировать в стеблях и листьях вредные ингредиенты и, отмирая, осаждают их на поверхности земли. В результате этого процесса над одной свалкой формируется вторая, в которой осаждаются опасные для биологических объектов компоненты в гораздо более высоких концентрациях.

Предлагаемый нами метод создания защитного экрана, состоящего из трех слоев природных материалов, над телом отходов при рекультивации полигонов ТБО, заключается в следующем. Непосредственно на выровненную и утрамбованную поверхность отходов укладывается слой глины смектитового состава мощностью 0,5 м. Данная порода, являясь водоупором, плохо проводит через свой объем также и газы. Но идеальных газо- и водоупоров в природе не бывает и слой глины, в данном случае, играет роль дозатора, регулируя количество флюидов, поступающих из тела отходов. На поверхность глины укладывается слой песка (1,0 м), содержащий в своем составе цеолиты, глауконит, монтмориллонит. Суммарное количество этих минералов, являющихся природными сорбентами, составляет 20 - 40% от объема породы. Такой слой позволит полностью задерживать все вредные поступления, исходящие из разлагающихся отходов. Цеолиты и глауконит обладают уникальным свойством поглощать и переводить в недоступное для корней растений состояние многие, опасные для биологических объектов, загрязнители окружающей среды. В первую очередь это тяжелые металлы, радиоактивные изотопы и т. п. Песок, содержащий природные сорбенты, перекрывается слоем почвы мощностью 0,2 м. Таким образом, суммарная толщина защитного экрана составит около 1,7 метров, что не позволит корням практически всех растений достигнуть тела ТБО.

В осадочных отложениях Воронежской области широким распространением пользуются породы, в составе которых содержатся минералы, обладающие сорбирующими свойствами. Это цеолиты, глауконит, кремнистые и глинистые минералы. Они способны

поглощать и удерживать практически все вредные компоненты, содержащиеся в захороненных отходах. Данные породы залегают в непосредственной близости от поверхности и могут разрабатываться открытым способом в неглубоких (до 10 м) карьерах. Более того, достаточно мощная толща песчано-глинистых отложений, содержащая перечисленные выше минералы, находится во вскрыше Латненского месторождения огнеупорных глин. В настоящее время эти породы не используются, и уходят в отвалы.

Для отсыпки глиняного слоя на тело отходов можно использовать бентонитоподобные икремнистые (трепело- и опоковидные) глины. Помимо смектитов и иллита хорошими сорбентами в кремнистых глинах являются порообразующие их минералы: опал, кристобалит, тридимит. Кроме этого, в них часто встречаются глауконит и цеолиты [1, 2].

Глауконит - сложный калийсодержащий водный алюмосиликат, минерал из группы иллитов подкласса слоистых силикатов непостоянного и сложного состава. Обладает способностью избирательного поглощения катионов и долгоживущих радиоизотопов. Результаты исследований, проведенные Центром военно-технических проблем биологической защиты НИИМ МО РФ показали способность глауконита сорбировать и переводить в недоступное для растений состояние нефтепродукты, тяжелые металлы и радионуклиды (цезий – 137, стронций - 90), содержащиеся в почве. В породах находится в виде мелких (0,01 – 0,5 мм) зерен, которые, в свою очередь, сложены чешуйками глинистых минералов (иллитов и смектитов) размером в десятки нанометров. Зерна имеют пористую текстуру, поэтому, способны адсорбировать достаточно крупные частицы загрязняющих веществ.

Цеолиты – водные алюмосиликаты, кристаллическая структура которых имеет полости и каналы, куда легко входят различные катионы. В осадочных отложениях нашего региона эти минералы представлены слоистыми разновидностями клиноптиллолитом и гейландитом. В породах встречается в виде чешуек размером менее 0,001 мм. Так же, как и глауконит способен сорбировать тяжелые металлы, радионуклиды и другие компоненты.

Монтмориллонит – глинистый минерал группы смектитов. Благодаря особенностям кристаллической структуры и крайне малой дисперсности (размеры частиц не превышают первых десятков нанометров), обладает высокими сорбционными и адсорбционными свойствами.

Кремнистые минералы – по составу аналогичны кварцу, но за счет очень высокой пористости (до 80,0%) пород сложенных ими, обладают адсорбционными качествами (рис. 9, 10). Исследования ЦНИИ геолнеруда, института ботаники АН Украины, Калужского центра сельхозрадиологии показали, что в сухом остатке растений, выращенных на загрязненных почвах Чернобыльского следа при внесении кремнистых пород (трепеловидных глин, трепелов, опок) и цеолитов, содержание цезия – 137 приближалось к уровню чистых контрольных почв.

Таким образом, предлагаемый нами метод экранирования полигонов ТБО с применением «местных» пород, содержащих природные сорбенты, позволит резко сократить негативное влияние этих объектов на экологическое состояние окружающей среды.

Литература.

1. Бартенев В.К., Савко А.Д. Литология, фации и полезные ископаемые палеогена ЦЧЭР. Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 7. Воронеж: 2001. 146 с.

2. Жабин А.В., Савко А.Д., Сиротин В.И. Глинистые минералы осадочного чехла Воронежской антеклизы. Тр. НИИ геологии ВГУ. Вып. 51. Воронеж 2008. 92 с.

3. «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» Министерство строительства Российской Федерации. 1996. 51 с.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЕКИ ДОН

П.С.Богословский*, В.Н. Жердев **

Специалист 1 го разряда Управления Росприроднадзора по Воронежской области
Pavelbog2000@mail.ru*

Заведующий кафедрой экологического образования Воронежского Государственного Педагогического Университета, проф., Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Воронежской области, г. Воронеж, Россия**

Результаты исследования физико-химического состава поверхностного стока с урбанизированных территорий свидетельствуют о том, что такой сток содержит большое количество загрязняющих веществ. Ниже приведены среднегодовые значения концентрации загрязняющих веществ в поверхностном стоке городов Воронежской области, концентрации загрязнений в дождевом и талом стоке Воронежа, Лисок и Павловска, а также с территории НВАЭС.

Изучение физико-химического состава поверхностного стока с урбанизированных территорий проводилось наиболее интенсивно с начала 1970-х годов. Результаты исследований свидетельствуют о том, что такой сток содержит большое количество загрязняющих веществ. Ранее дождевые и талые воды считались относительно чистыми, и их без ограничений отводили в водные объекты, что в значительной степени повлияло на изменение химического и биологического состава многих естественных водных объектов России. В перспективе это может привести к изменению всей экосистемы поверхностных вод [1,2] и потере ими статуса рыбохозяйственного назначения, сокращению ресурсов питьевой воды, зон рекреации и туризма.

Сбросы в водные объекты загрязнений через выпуски ливневой канализации городов имеют эпизодический характер, но могут значительно изменить химический состав воды в периоды выпадения дождя или таяния снега. Во время ливня в водный объект с поверхностным стоком попадает масса взвешенных веществ, в 10 раз превышающая массу загрязнений, направляемую на станцию очистки бытовых стоков в течение суток.

Таблица 1

Превышение ПДК загрязняющих веществ в сточных водах после их очистки на городских станциях аэрации Воронежской области, число раз за 2010г.

Город	БПК	Нефтепродукты	СПАВ	Аммонийный азот	Цинк	Медь	Фосфор
Правобережная Станция аэрации г. Воронеж	6	4	-	8	2	5	2
Левобережные о/с г. Воронеж	7	5	2	4	5	12	3
г. Борисоглебск	3,5	6	4	3,5	4	6	4
г. Богучар	9	-	1,5	6	7	8	3,5
г. Лиски	2,5	-	2	2	8	6	6
г. Острогожск	2	4	2	2,5	4	5	2,5
г. Павловск	3,5	1,5	2	3	5	6	5
г. Россошь	4	-	-	5	4	5	6

Определить степень влияния сбросов загрязнений на тот или иной водный объект очень сложно. При этом необходимо учитывать многие факторы: тип водного объекта и его гидродинамические характеристики, экологическое состояние и способность самовосстановления, биологические характеристики и хозяйственное назначение, ландшафт прилегающей территории и др. Следует иметь в виду и то обстоятельство, что влияние

сбросов поверхностного стока распространяется на сотни километров вниз по течению рек. С другой стороны, очень сложно рассчитать состав поверхностного стока, установить его количественные характеристики, так как эти параметры в значительной степени зависят от типа и схемы водоотведения, характера бассейна водоотведения, типа экономической деятельности населения, интенсивности движения автотранспорта и многих других факторов.

Исследуя данную проблему, специалисты пока не смогли предложить единую методику расчета, позволяющую учитывать все вышеперечисленные факторы и выполнить с удовлетворительной точностью расчет экологического ущерба в результате сброса в водный объект поверхностного стока с урбанизированной территории.

Наиболее важной водной артерией Воронежской области является р.Дон. Среди рек Европейской части России Дон по длине уступает только Волге и Каме.

В границах области находится центральный участок Верхнего Дона протяженностью 525 км, с водосборной площадью около 45 тыс кв. км. Ширина русла от устья р. Воронеж колеблется от 30 до 150 м, по мере впадения притоков увеличивается до 400-500 м.

Дон является главной воднотранспортной магистралью области, источником технического водоснабжения промышленных предприятий и сельхозобъектов, используется для рыболовства, спорта и отдыха населения[3].

Вместе с тем, экологическая обстановка на р.Дон остается напряженной, не ликвидированы источники загрязнения речной воды.

Ежегодно в водные объекты области сбрасывается около 350 млн м³ сточных вод, из них недостаточно-очищенных 140 млн.м³. Основное количество неочищенных стоков составляют воды ручья «Голубой Дунай» в г. Воронеже, сбрасываемые в р. Дон. Вместе с тем строительство водоохраных объектов в области осуществляется крайне медленными темпами.

Из 25 о/с ИБО находящихся в городах и районных центрах области работают эффективно, в проектом режиме, только три: в г.г. Нововоронеже, Лиски и р.п. Подгоренский. Продолжается строительство о/с в г.г. Калач, Борисоглебск, р.п.Панино, р.п. Воробьевка..

Таблица 2

Сравнение концентраций загрязняющих веществ с ПДК на площадках НВАЭС

Наименование показателя	Ед. изм-ния	Промплож-ка 1-5 бл	Площ-ка УИЦ	Площ-ка УТЭСиК	Площ-ка ЛВРК	Площ-ка УТП-2	Площ-ка СП Энергети к	ПДК
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взвешенные вещества	мг\дм ³	22,1	31,6	23,5	27,9	27,1	27,1	-
БПК ₅	мг\дм ³	0,6	6,4	0,6	5,9	6	0,5	2
БПК _{полн}	мг\дм ³	0,9	9	0,9	8,9	9	0,8	3
Сульфаты	мг\дм ³	10	27,9	10	30,5	71,8	10	100
Хлориды	мг\дм ³	10	10	10	10	10	10	300
Нефтепродукты	мг\дм ³	0,027	0,29	0,019	0,23	0,34	0,019	0,05
Железо общее	мг\дм ³	01	0,1	0,28	0,21	0,36	0,12	0,1
Медь	мг\дм ³	0,001	0,006	0,004	0,007	0,006	0,004	0,001
ХПК	мг\дм ³	-	-	7	-	-	8	30
Аммоний ион	мг\дм ³	0,43	1,3	0,4	1,1	0,66	0,27	0,5
Фосфат-ион	мг\дм ³	0,05	0,71	0,05	0,74	0,65	0,05	0,6

Предприятиями коммунального хозяйства не установлен строгий контроль за водопотреблением и водоотведением, не принимаются меры по сокращению использования питьевой воды на технические нужды производства, не в полной мере организована претензионная работа с объектами-водопользователями. Промышленными предприятиями

производится бесконтрольный сброс в канализационные сети сточных вод со значительными превышениями ПДК по содержанию загрязняющих веществ, что нарушает работу комплексов о/с.

В Воронеже продолжается загрязнение Дона, куда поступают неочищенные сточные воды ручья «Голубой Дунай» в количестве 50 тыс.м³ в сутки. По результатам лабораторного контроля здесь отмечается превышение ПДК по содержанию взвешенных органических веществ и нефтепродуктов в десятки раз. [4]

Концентрации загрязнений на выпусках коллекторов ливневой канализации городов Воронеж, Лиски и Павловск не соответствуют установленным нормам. Особенно это характерно для периодов интенсивного таяния снега, когда концентрации загрязнений по многим показателям превышают среднегодовые значения в 4,5—2 раза, а именно: превышение ПДК в талом стоке г. Павловска по аммоний, железу и нефтепродуктов в 2,5-3,5раза; в Воронеже (площадка ВЗПП-Микрон и участок Курской трассы 522км) – железо 9-12 раз, аммония до 45 раз, нефтепродукты до 160 раз, медь и цинк до 65 раз; наиболее загрязненным, по данным наших исследований, является сток в пойме р.Дон в районе Песковатки(г.Лиски), где превышение ПДК содержания аммония в 160 раз, железа - 64 раза, цинка – до 200 раз, а меди до 700 раз.

Таблица 3

Сравнение концентраций загрязняющих веществ с ПДК,

№ п/п		Павловскграницы	ВЗПП–Микрон	Курская трасса А 144	Лиски Водоканал	ПДК мг\дм ³
1	Сухой остаток	1108	463,5	187,6	–	1000
2	Аммоний ион	1,41	22,39	1,12	80,0	0,5
3	Железо общее	0,25	0,9	1,24	6,4	0,1
4	БПК ₅	3,71	–	–	–	2
5	Нефтепродукты	0,18	0,95	8,0	0,885	0,05
6	Сульфаты	10,0	178,44	55,85	500	100
7	Нитриты	0,03	0,17	–	–	0,08
8	Фосфат–ион	0,16	–	0,561	19,3	0,6
9	Цинк	–	–	0,375	2,0	0,01
10	Медь	–	0,0157	0,065	0,7	0,001
11	Хлориды	45,19	98,15	84,23	1070,5	300
12	ХПК	24,0	–	265,0	4768,0	30

Выводы.

Концентрации загрязнений на выпусках коллекторов ливневой канализации городов Воронеж, Лиски и Павловск не соответствуют установленным нормам. Особенно это характерно для периодов интенсивного таяния снега, когда концентрации загрязнений по многим показателям превышают предельно допустимые концентрации в 3 - 4,5 раза, а в некоторых случаях до 200 - 700 раз, что крайне отрицательно сказывается на экосистеме Дона. Таким образом, дальнейшие исследования необходимо посвятить изучению влияния поверхностного стока на динамику химического состава Дона и, как следствие, его влияние на флору и фауну, рассматриваемого района.

Литература.

1. Материалы 8-й Междунар. научно-практ. конф. «Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии», Емельянова Ю. С. Влияние экологического состояния Жигулевского и Саратовского водохранилищ на водоснабжение городов. — Пенза, 2006.
2. Сборник материалов Междунар. Научно-практ. конф. «Природоресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России», Свергузова С. В., Проскурина И. И., Василевич Н. Н. Экологическая оценка состояния водных ресурсов Белгородской области. — Пенза, 2005.

3. Сейдалиев Г. С., Ступин В.И. Мониторинг водных объектов Воронежской области/ Г. С. Сейдалиев, В.И. Ступин - Воронеж: ГУП ВО «Воронежская областная типография им. ЕА. Болховитинова», 2003.

4. Сейдалиев Г. С., Ступин В.И. и др. Доклады о состоянии окружающей природной среды Воронежской области в 1995-2008г.г.- Воронеж: ГУП ВО «Воронежская областная типография им. ЕА. Болховитинова».

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Л.Г. Величко, Н.В. Фисенко

Olga_V_Myachina@mail.ru

*ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж
кафедра биологии (зав. кафедрой д.б.н., профессор А.Н. Пашков)*

Характеристика водохранилища.

Воронежское «море» по размерам небольшое. Оно ориентировано с севера на юг. Площадь его зеркала – 70 км², длина - 35 км, ширина – 2 км, средняя глубина – 2,9 м, а общий объем – 204 млн.м³. [2]

Роль водохранилища

Воронежское водохранилище играет большую роль в окружающей среде города Воронежа. Оно оказывает заметное влияние и на его климат. Наиболее устойчиво его влияние на ход метеорологических элементов ощущается в первых сотнях метров. Весной в береговой зоне наблюдается небольшое охлаждение воздуха на 0,1 – 0,3 градуса. Осенняя температура воздуха у берега днем чуть понижается, а ночью – повышается. Так же водохранилище играет большую роль в жизнедеятельности города. Водохранилище используется для: технических нужд, выработки электроэнергии, использования воды в оборотных системах, сброса сточных вод и т. д. [1]

Водоохранная зона – это территория, на которой устанавливается специальный режим водопользования, где запрещается:

- применение ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов; мест захоронения, складирования отходов и мусора; вырубку деревьев;
- проведение без согласований со специально уполномоченными контролирующими органами строительства новых и реконструкцию существующих объектов различного назначения.

Прибрежная полоса, как правило, должна быть занята древесно-кустарниковой растительностью или залужена. Более 30% территории водоохранной зоны сосредоточено в застроенной части, представленной жилой, общественно-деловой и производственной зонами.

Экологическое состояние

Проблема качества воды Воронежского «моря» является основной в экологическом состоянии не только самого города Воронежа, но и рек, куда водохранилище впадает. В водохранилище сбрасывается свыше 500 тыс.куб. м стоков, из которых более половины являются загрязненными. Больше всего стоков сбрасывается через Левобережные очистные сооружения. По большинству ингредиентов фактическая их концентрация превышает ПДК в 2 – 15 раз.

Основными ингредиентами загрязнения «моря» являются азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества и др. [3]. Ухудшение качества воды в местах водозабора привело к гиперхлорированию воды на сооружениях водоподготовки. Эффект употребления населением данной воды выражается повышенным уровнем заболеваемости эндокринной системы, нарушением обмена веществ, болезнями нервной системы и органов чувств. На первом месте в нашей

области находятся болезни эндокринной системы, рак желудка, рак кожи, нарушение обмена веществ.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

Объект и методы исследования

Объектом данного исследования является береговая зона Воронежского водохранилища в пределах водоохранной зоны, предусмотренной Водным Кодексом РФ. (ФЗ № 74 от 3.06.2006). Предметом исследования является выявление нарушений водного законодательства на исследуемой территории предусмотренного статьями Водного Кодекса РФ, связанные с расположением хозяйственных объектов (промышленные предприятия, объекты автосервиса, складские помещения), жилых построек и построек хозяйственного назначения (гаражи, автостоянки, сараи), свалок мусора различного происхождения, ливневых и канализационных стоков. [4]

Основные методы исследования заключались в маршрутном обследовании береговой зоны по следующим направлениям:

1. Левый берег. Чернавский мост – Мост ВОГРЭС.
2. Левый берег. Северный мост – Чернавский мост.
3. Правый берег. Чернавский мост – Мост ВОГРЭС.
4. Правый берег. Северный мост – Чернавский мост.
5. Приплотинный участок.
6. Верховья водохранилища. Район окружной дороги.

При подведении итогов маршрутных учетов был использован картографический метод. Выявленные нарушения наносились на карту с соответствующими обозначениями. Материалы обследования водных объектов свидетельствуют, что наибольшую антропогенную нагрузку водохранилище испытывает в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах, где осуществляется хозяйственная деятельность. Часто нарушаются правила пользования водоохранных зон. Наиболее распространенным нарушением является размещение в водоохранных зонах объектов жилья.

Результат

I. Выявлены многочисленные нарушения водного законодательства, связанные с незаконным размещением в водоохранной зоне водохранилища. Среди нарушений наиболее часто распространенные – автостоянки, строительство жилых объектов, несанкционированные свалки мусора, ливневые стоки поверхностных вод.

II. Выявленные нарушения нанесены на карту береговой зоны Воронежского водохранилища.

III. По результатам работы подготовлен список нарушений для городского комитета по охране окружающей среды.

Литература.

1. Болгов М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / М.В. Болгов, В.М. Мишон, Н.И. Сенцова. – М.: Наука, 2005. – 318 с.
2. Воронежское водохранилище. Правила использования водных ресурсов / Проектная документация ОАО «Стройинвестиция», 1999г. – 68 с. с прилож.
3. Курдов А.Г. Проблемы Воронежского водохранилища / А.Г. Курдов. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 1998. – 168 с.
4. Сейдалиев Г.С. Мониторинг водных ресурсов Воронежской области / Г.С. Сейдалиев, В.И. Ступин. – Воронеж, 2005. – 184 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОРОНЕЖА.

Горбунова И.С., Мячина О.В.

Olga_V_Myachina@mail.ru

ВГМА им. Н.Н. Бурденко, кафедра биологии, г. Воронеж, Россия

В настоящее время одним из основных факторов влияния на окружающую среду является хозяйственная деятельность человека (промышленность, транспорт, сельское хозяйство и т.д.), поэтому для сохранения благоприятной для проживания населения среды обитания необходимо следить за ее экологическим состоянием. Основной составляющей такого мониторинга является изучение экологического состояния почв, которое определяется степенью их соответствия природно-климатическим условиям почвообразования и пригодности для устойчивого функционирования естественных и антропогенных экосистем.

В ходе исследования проведен анализ экологического состояния почв Воронежа с 2006 по 2010 годы по данным социально-гигиенического мониторинга ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Воронежской области».

В Воронеже осуществляется постоянный контроль за содержанием свинца, кадмия, меди, марганца, никеля, цинка, хрома, бензапирена, мышьяка, ртути, фтора, а также возбудителей кишечных инфекций и паразитарных заболеваний.

Исследование гигиенического состояния почв жилых зон города Воронежа выявило улучшение их состава в период с 2006 – 2010 годы по санитарно-химическим показателям в 1,7 раза, по микробиологическим – в 3,06 раза (рис.1, 2).

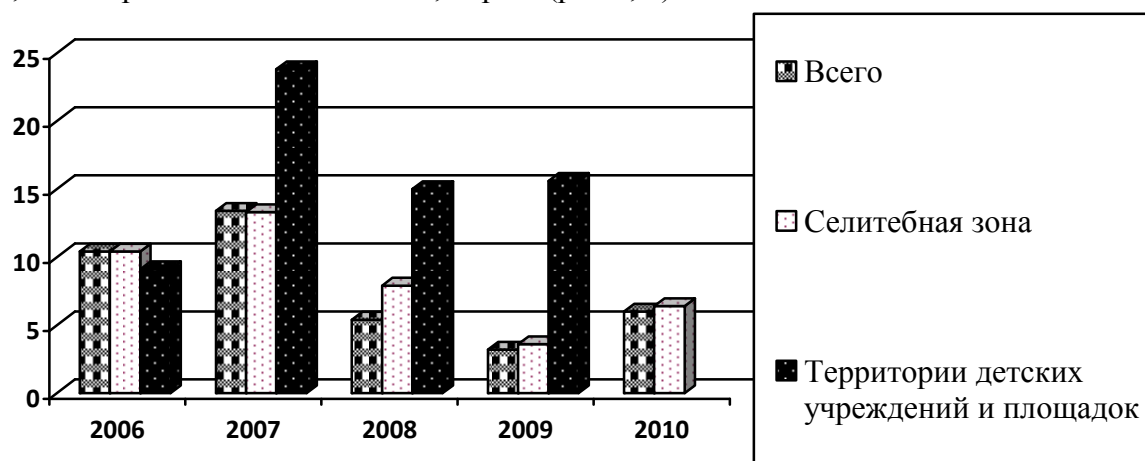


Рис.1. Процент проб, превышающих гигиенические нормативы по санитарно-химическим показателям

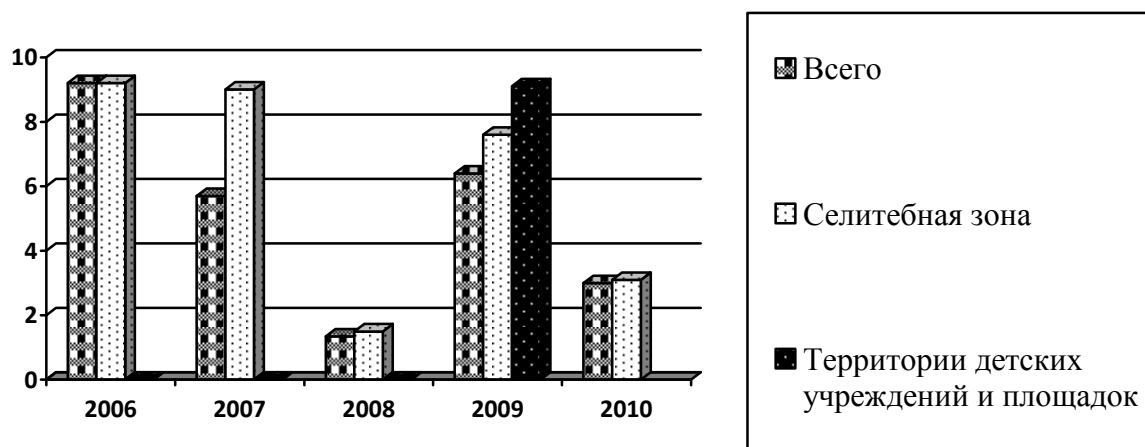


Рис. 2. Процент проб, превышающих гигиенические нормативы по микробиологическим показателям

Загрязнение почвы тяжелыми металлами отмечается в Левобережном и Железнодорожном районах Воронежа. По-видимому, основной причиной накопления токсичных веществ на этих территориях являются расположенные вблизи источники промышленных выбросов и крупные автомагистрали. Повышенные количества химических элементов, поступающих в организм человека на таких территориях, увеличивают риск возникновения хронических интоксикаций [2]. К сожалению, в городе Воронеже отсутствуют предприятия по переработке и уничтожению отходов производства и потребления.

Опасность гигиенического загрязнения почв населенных территорий усугубляется их биологическим загрязнением. За последние годы удельный вес проб почвы, не отвечающих нормативам по паразитологическим показателям, увеличился с 1,9 до 2,9 [1]. На отдельных территориях обнаружены яйца аскарид, токсокар и филляриевидных личинок, представляющих угрозу для здоровья населения.

Таким образом, анализ исследований по оценке санитарного состояния почв в условиях их техногенного и биогенного загрязнения свидетельствуют, что опасность загрязнения почвы населенных территорий определяется ее эпидемиологической значимостью, а также ее ролью как источника вторичного загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, воды открытых водоемов, продовольственного сырья и пищевых продуктов. Для сохранения богатейших черноземных пород нашего края и здоровья населения необходимо использовать экологически безопасные технологии производства.

Литература.

1. Здоровье и среда обитания населения Воронежской области: АТЛАС / М.И. Чубирко, Н.М. Пичужкина, Л.А. Масайлова и др. – Воронеж: Издат-Черноземье, 2006. – 212с.
2. Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды: сб. науч. тр. / под ред. акад. РАМН, проф. Ю.А. Рахманина. – Москва, 2002. – 212 с.

УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ КАРЬЕРОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

О.М. Гуман, И.А. Антонова, А.Б. Макаров, О.М. Мусина

Guman2007@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, Россия

В горнодобывающих регионах существует большое количество нарушенных открытыми горными работами земель, которые превращаются в несанкционированные свалки, несущие угрозу для окружающей среды. Для санации этих земель требуются значительные объемы рекультивационного материала природного или техногенного происхождения. На горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятиях объемы отходов, как результат несовершенных технологических процессов, растут. Часть подобных отходов вполне возможно использовать в качестве рекультивационного материала. При этом отходы производства должны быть малорастворимыми, нетоксичными (5 класса опасности), малопылящими и обладать достаточной несущей способностью для выполнения работ по рекультивации.

В настоящее время для размещения промышленных отходов предпочтение отдается карьерам строительных материалов, лучше керамических глин, не глубоких, залегающих выше уровня грунтовых вод как минимум на 2 метра.

Примером рекультивации нарушенных земель может служить Южный карьер Ревдинского месторождения кирпичных глин. В качестве рекультивационного материала используются пески строительные, являющиеся отходами переработки медеплавильных шлаков ОАО «СУМЗ». Минеральный состав песков достаточно однородный с преобладанием фаялита (49 %), кварца (20 %) и магнетита (10 %). Он во многом определяет их свойства, в том числе и миграционные особенности содержащихся в них тяжелых металлов [1]. В химическом составе песков преобладают кремнезем 32,5 % и железо 39,4 % при менее значимой роли других компонентов.

В гранулометрическом составе песков преобладает пылеватая фракция, что определяет их низкую водостойкость: они легко размываются, приобретают тиксотропные свойства при водонасыщении, склонны к плоскостному смыву и водной эрозии, что затрудняет их размещение на дневной поверхности.

Помимо этого характеризуются повышенными концентрациями тяжелых металлов (Zn, Pb, Cu, Cd, As и др.), рассеянными в минеральной части и поэтому не оказывающими значительного экологического воздействия на компоненты природной окружающей среды. Это подтверждается результатами биотестирования водной вытяжки объединенных проб, согласно которым пески строительные отнесены к 5 классу опасности.

С целью исследования возможностей и степени миграции тяжелых металлов из песков проведено исследование их взаимодействия с водой и водными растворами в изменяющихся физико-химических условиях при различных соотношениях песок-вода. Для учета влияния элементного состава воды в опытах использовалась дистиллированная и талая снеговая вода, характеризующая состав атмосферных осадков на исследуемой территории. Лабораторные эксперименты проводились при комнатной температуре и атмосферном давлении в закрытых поливиниловых стаканах (во избежание испарения растворов) в течение 30 суток при следующих соотношениях: песок/вода=1/10 (100 г песка к 1 л воды); песок/вода=1/5 (200 г песка к 1 л воды). Физико-химические параметры эксперимента соответствовали климатическим условиям таежно-лесной зоны. Имитация проточной системы, существующей на рассматриваемых объектах-аналогах, достигалась практически полной заменой растворов через 10, 20 и 30 суток.

Эксперименты показали зависимость содержания элементов в фильтрате от времени и физико-химических параметров раствора. В условиях застойного и проточного режимов фильтрации в течение 30 суток происходило закономерное увеличение величины pH, и уменьшение значений Eh при взаимодействии песков строительных как с талой снеговой, так и с дистиллированной водой. По всем элементам за исключением мышьяка наблюдается тенденция стабилизации выноса на тридцатые сутки опыта. Содержание подвижных форм металлов в растворе меньше, чем в исходной снеговой воде, что говорит об осаждении части металлов на пылеватых частицах песка. Стоит отметить невысокие концентрации металлов в растворе.

Степень поглощения тяжелых металлов растениями определялось в лабораторных условиях при комнатной температуре и атмосферном давлении. Посев растений проводился в пластмассовых лотках при следующих соотношениях грунтовых смесей: №1- универсальный почво-грунт без примеси песка строительного; №2 - слоистый профиль в основании строительный песок, перекрытый слоем универсального почво-грунта такой же мощности; №3 - смесь песка строительного и универсального почво - грунта в соотношении 1:1; №4 - песок строительный, перекрытый слоем универсального почво – грунта мощностью 2 см. В эксперименте использовались два вида злаковых культур – овес и рожь. Зерна растений высевались одновременно в один вид смеси грунта, занимая по S площади лотка. Вегетационный период растений до начала периода колошения составил 2 месяца. Высокая интенсивность поглощения химических элементов характерна для периода от прорастания до колошения [2].

Зеленая масса растений для отходов составила (г/м²): 1 – 230,45/358,41 (рожь/овес); 2 – 259,66/247,61; 3 – 300,45/172,84; 4 – 247,04/133,52. По полученным результатам можно

сделать вывод, что зеленая масса растений при всех соотношениях песка и универсального почво - грунта примерно одинакова. Это свидетельствует о том, что пески не влияют на всхожесть растений.

Срезанная зеленая масса и корни после сушки в естественных условиях, озолялись в муфеле при температуре 800 °С и подвергались количественному химическому анализу. Результаты исследований показали, что наличие песка строительного увеличивает содержание всех тяжелых металлов в золе растений на 10-50 %, поэтому при рекультивации нарушенных земель песками рекомендуется засыпать их потенциально плодородным слоем мощностью не менее глубины проникновения корневой системы растений, чтобы не происходило поглощения тяжелых металлов.

В качестве опытного участка был выбран карьер Южного участка Ревдинского месторождения кирпичных глин, который расположен на юго-восточной окраине г. Ревда.

Месторождение приурочено к четвертичным делювиальным отложениям и элювиальным образованиям мезозойского возраста. Площадь карьера составляет 10,1 га. Продуктивная толща Южного участка представляет собой пластообразную залежь средней мощностью 5,9 м, сложенную делювиальными глинами. Подстилающие породы представлены выветрелыми габбро, вскрыша – почвенно-растительным слоем средней мощностью 0,3 м.

При отработке карьера притока подземных вод в выработку не происходило, водоотлив не осуществлялся. Водопритоки формируются за счет атмосферных осадков. Для защиты карьера от дождевых и паводковых вод используется существующая нагорная канава. Глубина залегания грунтовых вод от 3 до 38 м.

Рекультивация нарушенных земель (карьеров) должна выполняться при следующих условиях:

- глубина залегания грунтовых вод на рекультивируемой территории должна составлять не менее 2 м;
- мощность подстилающего слоя глин должна, определяться способностью глинистых грунтов данного района, удерживать загрязнение;
- покрывающий потенциально плодородный слой (ППС) должен укладываться мощностью на глубину развития корневой системы. Если, длина корневой системы овса 0,7 м, соответственно ППС необходимо засыпать мощностью от 0,7 до 1,0 м.

Рекультивация данного карьера с 2008 г. сопровождается экологическим мониторингом. На фоновом этапе результаты мониторинга показали, что участок рекультивируемого карьера в настоящее время находится в зоне слабого аэрогенного загрязнения, связанного с деятельностью промышленных предприятий г. Ревда, выбросами автомобильного транспорта и т. п. Рекультивируемый карьер как основной источник пыления не выделяется.

Заметного изменения качества поверхностных вод в зоне влияния карьера с 2008 г. и в последующем производстве рекультивационных работ не произошло, что свидетельствует об отсутствии или незначительном их влиянии на состав и состояние поверхностных вод.

Повышенные содержания металлов в подземных водах связаны с наличием других источников загрязнения, расположенных выше по потоку подземных вод. Повышенные содержания железа и свинца в растворимой форме хорошо коррелируются с их наличием в снеговой воде, таким образом, влияния рекультивируемого карьера на подземные воды не выявлено.

Для почв и грунтов территории характерна допустимая категория загрязнения почв при колебаниях значений Zc от 10,7 до 15,0, что характеризует экологическое состояние исследуемой территории как удовлетворительное.

Рекультивацию открытых горных выработок песками в данном случае можно рассматривать как этап формирования техногенно-минерального месторождения, для извлечения металлов в будущем с появлением технологии их переработки.

Это позволит повторно использовать ресурсную функцию литосферы, одно из направлений в оценке которой связано с размещением в геологическом пространстве захоронений токсичных промышленных и бытовых отходов. Объемы геологической среды, пригодные для этих целей, весьма ограничены не только в отдельно взятых странах, но и в масштабе континентов. На фоне ежегодно нарастающих объемов отходов проблема ресурсов литосферы для их размещения становится все более острой и экологически ориентированной [3].

В настоящее время интенсивно осваивается процесс размещения отходов в отработанных открытым способом пространствах, с учетом выполнения условий по обустройству и размещению отходов на данных территориях. Следовательно, поверхность литосферы (земной коры) является ценным природным ресурсом, несущим и экологическую функцию. Специфика земельного ресурса в том, что его изучением и оценкой занимаются науки не только геологического, но и географического и педологического направлений: геологи – с позиции рационального использования геологического пространства, географы – с позиций рационального использования ландшафта, а почвоведы – с позиций рационального использования почв для сельского хозяйства. Все эти научные направления, помимо решения инженерных и народнохозяйственных задач, должны оценивать рациональность и возможность использования той или иной территории с экологической позиции.

Литература.

1. Гуман О. М., Долинина И. А., Макаров А. Б., Рудой А. Г. Использование отходов переработки отвальных шлаков Среднеуральского медеплавильного завода для рекультивации нарушенных земель горнодобывающего комплекса.// Известия ВУЗов. Горный журнал. 2010, №4. с. 43-49
2. Мусина О.М. Изучение строительных песков ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» для рекультивации нарушенных земель.//Сборник конкурсных работ Всероссийского смотра-конкурса научно-технического творчества студентов высших учебных заведений «Эврика-2009», г. Новочеркасск: Лик, 2010г.- 578с.
3. Трофимов В.Т. Теория и методология экологической геологии.- М: Изд-во МГУ, 1997.-368с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО АЛТАЯ

А.И. Гусев, О.И. Гусева*, В.Л. Бочаров***

anzer@mail.ru, gidrogeol@mail.ru***

*Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск, Россия**
*Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия***

Одной из актуальных проблем современности является загрязнение различных экосистем тяжёлыми металлами автотранспортом. В некоторых странах ограничивается движение автотранспорта по городским магистралям, разрабатываются и внедряются двигатели с альтернативным топливом, используемым в двигателях, официально вводится запрет движения автотранспорта по определённым дням недели. Это связано со значительной эмиссией в воздушную среду выхлопных газов и тяжёлых металлов. На Алтае самой загруженной магистралью является Чуйский тракт, соединяющий юг Западной Сибири (от г. Бийска) с Монголией. Общая протяжённость тракта составляет 607 км. Критические уровни загрязнения почв на отдельных его участках вызывают тревогу. Для выяснения уровней загрязнения отбор проб проводился из почв горизонта А₁ вблизи Чуйского тракта (5-7 м от полотна дороги) в районе селений Верх-Катунского, Манжерока, вблизи пограничного поста Республики Алтай и Алтайского края. Для сравнения проведен анализ почвы из центра села Верх-Катунского вблизи здания средней школы.

Расчёт уровней загрязнения на некоторых участках Чуйского тракта выполнен по стандартной формуле:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n-1),$$

где Z_c – суммарный показатель загрязнения; K_c – коэффициент концентрации, равный отношению содержания элемента в объекте к среднему фоновому его содержанию; n – число учитываемых аномальных элементов.

Ранее нами констатировано, что наибольшее загрязнение происходит в районе остановок автотранспорта, что объясняется торможением и набором скорости, при которых происходит неполное сгорание топлива и повышается выброс с выхлопными газами многих канцерогенных веществ и тяжёлых металлов [1]. Нестационарная работа двигателя в районе автостоянок приводит к резкому (более чем в 10 раз) увеличению выхлопных газов по сравнению с крейсерским режимом на магистрали [2].

Выделяются 4 градации показателей суммарного загрязнения: допустимые – Z_c до 16, умеренно-опасные – Z_c от 16 до 32, опасные – Z_c от 32 до 128, чрезвычайно опасные – Z_c более 128. Приведенные градации определены по данным исследований влияния концентраций тяжёлых металлов на здоровье городского населения. Для территорий с опасными загрязнениями почв химическими элементами и соединениями (чрезвычайная экологическая ситуация) концентрации в почвах металлов I класса опасности должны располагаться в промежутке между 2-3 ПДК, II класса опасности – 5-10 ПДК, III и IV классов опасности – 10–15 ПДК. Для районов чрезвычайно опасного загрязнения почв (экологические бедствия) приняты следующие превышения ПДК: металлы I класса опасности – более 3, II класса – более 10, III и IV классов – более 15.

Анализ проб выполнены высокочувствительным методом индуцированной плазмы ICP-MS в Аналитическом Центре института минералогии и геохимии редких элементов (ИМГРЭ, г. Москва). Превышения над фоновыми концентрациями металлов I класса опасности, характеризующие экологическое бедствие для Чуйского тракта, составляют: для ртути – от 11,1 до 13,6, кадмия от 12,2 до 16,2, цинка – от 19,6 до 25,5, свинца – от 13,8 до 44,8, мышьяка – от 1,5 до 3,96. Превышение фтора в почвах над фоновыми содержаниями в 1,5 раза зарегистрировано только в районе пограничного поста, а во всех остальных случаях отмечается коэффициент концентрации меньше 1.

Особую тревогу вызывают высокие концентрации ртути в почвах вблизи Чуйского тракта. Это, вероятно, связано с двумя причинами: 1 – в связи с тем, что концентраты киновари с Акташского рудника и Чаган-Узунского месторождения во время их эксплуатации вывозились автотранспортом по Чуйскому тракту до города Бийска, что приводило к рассеянию её в окружающем пространстве при транспортировке; 2 – эмиссия ртути за счёт выхлопных газов. Согласно концепции «наименьшей концентрации», вызывающей измеримый негативный эффект в почвенно-биологических процессах, такой эффект наблюдается уже при трёхкратном превышении фонового содержания ртути в почвах. В нашем же случае такое превышение достигает 13 и более.

Это особенно опасно для последующих процессов усвоения и трансформации ртути растениями, а затем и в цепях питания животных и человека. Установлена прямая зависимость накопления Hg биомассой почвенной микрофлоры от уровня содержания элементов в почвах, а также положительная корреляция между содержанием Hg в почвах и растительности [3, 4].

Во втором классе опасности присутствуют такие элементы как бор, кобальт, молибден, сурьма, никель, медь, хром. В целом анализируемые отношения для элементов второго класса опасности значительно ниже, чем для I класса. Наиболее высокие отношения содержаний к фоновым значениям в почвах Чуйского тракта наблюдаются для меди (от 4,3 до 6,2), никеля (от 3,6 до 5,7), кобальта (от 1,8 до 5,4), молибдена (от 2,1 до 2,9). На

отдельных участках тракта отмечаются высокие отношения к фоновым концентрациям для бора (до 2,3), хрома (до 2,8).

В третьем классе опасности для почв присутствуют ванадий, марганец, вольфрам, стронций, барий. Для почв Чуйского тракта в повышенных концентрациях отмечены V, Mn, Sr, Ba. Превышения отношений элементов в почвах к фоновым варьируют для почв Чуйского тракта: ванадия (от 5,2 до 6,0), марганца (от 9,6 до 12,6), стронция (от 4,5 до 4,9), бария (от 2,9 до 4,1).

В целом для 2 и 3 классов опасности превышения концентраций тяжёлых элементов к фоновым их значениям не превышают уровня чрезвычайно опасного загрязнения. Таким образом, наибольшую опасность в качестве загрязнителей в почвах вдоль Чуйского тракта имеют элементы 1 класса опасности.

Следует отметить, что при движении автотранспорта по асфальтированной дороге в результате сцепления протектора с гудронным полотном дороги возникают мельчайшие частицы (particle materials) микронных размеров, которые адсорбируют и тяжёлые металлы и другие поллютанты. Указанные частицы представляют наибольший вред вдоль асфальтированных дорог. Они загрязняют воздушную среду, а затем, оседая на почву и растительность, представляют основной фактор загрязнения окружающей среды.

Суммарный показатель загрязнения почв (Z_c) на Чуйском тракте в районе остановки Верх-Катунского у поста ГИБДД составляет 101,4. Это значение попадает в интервал значений Z_c от 32 до 128, отвечающее опасному загрязнению. Суммарный показатель загрязнения почв на Чуйском тракте в районе остановки Центр (у Верх-Катунского) составляет 110,1 что несколько превышает указанное значение для поста ГИБДД, но укладывается в тот же интервал значений Z_c от 32 до 128, отвечающий также опасному загрязнению.

Суммарный показатель загрязнения почв в центре села Верх-Катунское в районе здания школы составляет 97,1, что несколько ниже указанных значений для поста ГИБДД и остановки Центр у сел Верх-Катунское, но укладывается в тот же интервал значений Z_c от 32 до 128, отвечающий также опасному загрязнению.

Суммарный показатель загрязнения почв на Чуйском тракте в районе поста ГИБДД на границе Республики Алтай (РА) и Алтайского края (АК) составляет 166,1 что превышает уровень чрезвычайно опасного загрязнения почв (Z_c более 128).

Концентрации некоторых элементов превышают установленные ПДК: меди – от 1,28 до 2,13, свинца – от 2,77 до 9,87, кадмия до 4,2 и 16,6 (у границы АК и РА и в селении Манжерок), никеля - от 1,07 до 1,89.

Таким образом, уровни загрязнения почв тяжёлыми металлами отдельных участков Чуйского тракта, в особенности в районе остановок транспорта, достигает очень высоких и чрезвычайно опасных значений. Накопление тяжёлых металлов в почвах имеет разные причины, но основную роль играют выхлопные газы при работающих двигателях внутреннего сгорания, за исключением мышьяка. Последний, вероятно, имеет иную природу и поступал в почвы в результате сгорания угля с высокими содержаниями мышьяка и лесных пожаров. Токсиканты первого класса опасности (Hg, Pb, As и другие) создают загрязнения, достигающие уровня экологического бедствия.

Следует обратить внимание на высокие концентрации тяжёлых металлов в почвах селения Манжерок, где расположены основные санатории и дома отдыха санитарно-курортной зоны «Бирюзовая Катунь».

Литература.

1. Гусев А.И. Тяжёлые металлы в экосистемах городов Алтая /А.И. Гусев, О.И. Гусева // Экологические проблемы урбанизированных территорий. - Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2007. - С. 19-21.
2. Денисов В.Н. Проблемы экологизации автомобильного транспорта / В.Н. Денисов, В.А. Роголёв – СПб: МАНЭБ, 2004. – 312 с.

3. Ермаков В.В. Геохимическая экология организмов в условиях Южно-Ферганского ртутного субрегиона биосферы / В.В. Ермаков, С.В. Летунова, Н.И. Конова и др //Труды Биогеохимической лаборатории, 1991. – Т. 22. – С. 24-69.

4. Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения в 1993 году. Ежегодник. Обнинск: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. НПО «Тайфун», Институт экспериментальной метеорологии, 1994. – 244 с.

МАЛОВОДЬЯ КАК ФАКТОР НАРУШЕНИЯ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОЗДАНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

В.А. Дмитриева, Е.И. Малеева, С.В. Маскайкина

verba47@list.ru

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия.

Маловодье – отдельные годы или группы лет, в течение которых наблюдается низкая водность в водных объектах. Причинами маловодья являются как природные, так и антропогенные факторы. Экстремально низкая водность возникает вследствие малого количества атмосферных осадков и недостатка увлажнения, высокой температуры воздуха в течение длительного периода летне-осенней межени и возрастания в связи с этим слоя испарения как с поверхности водного зеркала, так и почвы, а также изъятия воды из водных объектов на различные хозяйственные нужды. Маловодья при значительном снижении водности и водных ресурсов представляют серьезную угрозу безопасности населения и нормальному функционированию объектов экономической и социальной сферы. К маловодным относятся годы обеспеченностью 66,7% и более, а к очень маловодным – обеспеченностью 83,3% и более [4]. Маловодье наряду с многоводьем и загрязнением вод составляют категорию опасных гидрологических явлений, при определенных условиях переходящих в экстремальные гидрологические ситуации [5]. Негативным последствием маловодья является дефицит водных ресурсов.

В силу цикличности колебаний речного стока маловодные группы лет сменяются многоводными разной длительности. Амплитуда изменений зависит от климатических условий и хозяйственного использования вод [1]. Глобальные и региональные трансформации климата привели к сезонному перераспределению стока [2]. Несмотря на увеличение стока межени и выравнивание годового стока по сезонам [3], наступление маловодного года или группы маловодных лет вполне вероятно. Наличие лет с экстремально низкой водностью влечет за собой экономический, экологический и социальный ущерб.

Самая низкая водность в бассейне Дона в границах Воронежской области чаще приходится на летнюю межень, и много реже на зимнюю. Сокращение водоносности рек в летний период чревато отрицательными последствиями. Годы маловодья 1972 и 1975 годов продолжил 1910 год. По величине расхода воды в реках он был выше, чем предыдущие годы экстремальной водности, однако водность в межень была очень низкой и составляла на реках Воронежской области 37-59% от нормы. Нижняя граница относится к рекам юго-востока и юга области. Столь низкая величина стока рек объясняется тем, что реки юга и юго-востока области имеют слабое подземное питание. Доля подземного питания в годовом объеме не превышает 23%. В жаркое лето 2010 года из-за недостатка разгрузки подземных вод в реки они, не имея поверхностного притока, только мелели вследствие испарения воды с зеркала речного русла. В реках, имеющих более устойчивое подземное питание (Дон, Хопер и др.), такого снижения водности в летнюю аномальную жару не отмечалось.

Более показательное представление о водности в меженный период дают минимальные расходы воды за данный период (таблица 1). В таблице 1 для сравнения приведены расходы воды названной категории речного стока в очень засушливые 1972 и

1975 годы. В эти годы пересыхали не только малые реки, но и даже колодцы. Сопоставление данных показывает, что сток межени 2010 г. на всех реках был выше, чем в аналогичный период 1972 и 1975 годов. Так что в гидрологическом отношении 2010 год был не самым неблагоприятным, но достаточно сложным, особенно на востоке области. Обмеление рек и прудов, пересыхание колодцев было явлением повсеместным.

Гидрологическая обстановка 2010 года имеет негативное продолжение в 2011 году. Можно констатировать, что весеннее половодье в текущем году, фактически, не состоялось. Так, осенние осадки сформировали увеличение водности в реках, но поскольку почва к осени была исключительно сухая и влагоёмкая, фильтрация воды была большой. Таяние снега проходило на месте, ручейковый сток не образовывался. В итоге незаполненными водой оказались даже самые верхние звенья гидрографической сети: ложбины и лощины, балки и овраги.

Осадки холодного периода выпали в достаточном количестве для образования весеннего половодья большого объема. Но так как они легли на талую землю, достаточно сильно обезвоженную в летнюю жару, то этого не произошло.

Минимальные суточные расходы воды в годы экстремально низкой водности

№ п/п	Река-пост	1972 г.		1975 г.		2010 г.	
		Q м ³ /с	Дата	Q м ³ /с	Дата	Q м ³ /с	Дата
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Дон- Лиски	44.0	28.08	67.6	8-9.09	60.0	28-29.08
2	Девица-Девица	0.52	27-28.07	0.78	22.07	1.06	19.08
3	Битюг-Бобров	1.52	30.6	1.67	2.07	4.42	25-26.08
4	Чигла-Первомайский	прсх		прсх		0.42	25.08
5	Росошь-Подгоренский	0.063	21.08	0.092	15-16.07	0.11	4-12.06
6	Подгорная-Калач	0.12	10.08	0.26	31.05	0.64	19-20.09
7	Хопер-Поворино	6.70	15-25.09	10.6	31.08	13.7	18.08
8	Хопер-Новохоперск	11.2	11.09	18.7	23.09	26.0	13.09
9	Ворона-Борисоглебск	3.94	7.09	7.28	28-29.06	10.3	26-31.08

Склоновый сток был ничтожно мал и в целом поверхностный речной сток получился низкий. Вся образовавшаяся вода заполнила только русловую емкость, выхода воды на пойму не было. Зимняя межень, минуя стадию половодья, перешла в летнюю межень. В результате, те пруды, которые были спущены осенью 2010 года, остались незаполненными водой или заполнены частично весной 2011 года.

Произошло понижение уровня грунтовых вод. Косвенным показателем этого процесса является усыхание лиственных и хвойных деревьев летом 2011 года, уже после перезимовки и весеннего распускания листьев лишившихся достаточного водообеспечения.

С уменьшением водоносности рек в годы маловодья за счет снижения разбавляющей способности потока увеличивается концентрация загрязняющих веществ в водных объектах, служащих приемниками и утилизаторами сточных вод. Происходит интенсивное накопление твердых веществ в иловых отложениях, поскольку транспортирующая способность рек сокращается. Меняется гидрохимический состав воды. Вследствие этого возрастает опасность дефицита воды и водных ресурсов не только по количеству, но и качественным показателям.

В маловодье вода лучше и быстрее прогревается. За период измерений температуры воды в стационарных гидрологических пунктах Государственного учреждения «Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на Воронежском водохранилище у г. Воронеж и р. Воронеж у с. Чертовицы отмечается выраженная, хотя и слабая динамика данного показателя (рис.). Среднегодовая температура воды в реке Воронеж подрастает. В последние 6 лет, начиная с 2004 г., данная закономерность прослеживается более четко.

Среднемесячная температура воды на водохранилище выравнивается в течение года. Очевидно, это объясняется большей продолжительностью безморозного и безледоставного периода на водоеме. В створе на реке прослеживается положительная тенденция температуры. Амплитуда различий температурного показателя для реки и водохранилища сокращается (рис. 1), что является свидетельством климатообусловленного формирования температуры водохранилища и реки.

Прогревание воды в реке при снижении водности имеет свои негативные последствия. Во-первых, увеличение температуры воды способствует развитию водной растительности, зарастанию русел рек, образованию застойных зон и заводей. Во-вторых, одновременный рост температуры воды и воздуха усиливает процесс испарения с акватории водного зеркала, что ведет к обмелению рек и водоемов. В третьих, в результате активизации химических реакций при повышении температуры воды снижается её качество по физико-химическим, микробиологическим и иным свойствам. Последствием всех этих процессов является дефицит водных ресурсов, возникновение гидроэкологического риска или даже экстремальной гидрологической ситуации.

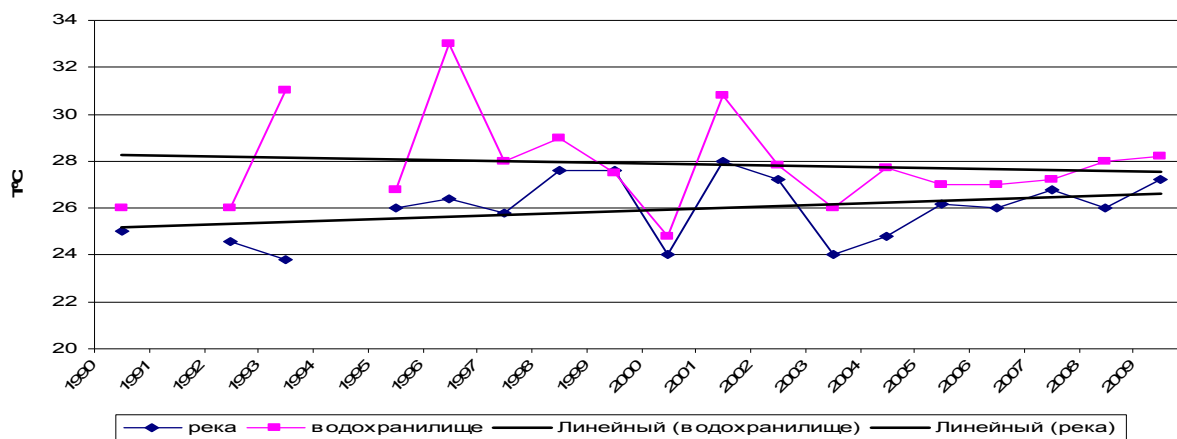


Рисунок 1 Температура воды р. Воронеж у с. Чертовицы и Воронежского водохранилища у г.Воронеж в 1990-2009 гг.

Очевидно, предотвращение или минимизация отрицательных последствий, вызываемых опасными гидрологическими явлениями, и опережение экстремальных гидрологических ситуаций может быть достигнуто только благодаря их своевременному прогнозированию и оперативному оповещению потребителей.

Литература.

1. Дмитриева В.А. Водные ресурсы в бассейне верхнего и среднего Дона в современный климатический и хозяйственный период / В.А. Дмитриева // Известия РАН. Сер. географ. - 2011. - №4. – С. 75-85.
2. Дмитриева В.А. Внутригодовая и многолетняя динамика сезонного речного стока / В.А. Дмитриева // Аридные экосистемы, 2011.- Т. 17. - № 2 (47). - С. 23-32.
3. Дмитриева В.А. Внутригодовое перераспределение стока и его водохозяйственные последствия / В.А. Дмитриева // Сб. матер. XI Междун. науч.-практич. симпозиума и выставки «Чистая вода России», 18-20 мая 2011 года, г. Екатеринбург. - Екатеринбург: Б.И. – 2011. – С. 34 – 40.
4. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометеорологических наблюдений. СПб: Нестор-История, 2009. – 193 с.
5. Экстремальные гидрологические ситуации / под. ред. Н.И. Коронкевича, Е.А. Барабановой, И.С. Зайцевой. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – 464 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ ДОБЫЧИ РУД НА РУДНИКАХ ТОО «КОРПОРАЦИЯ КАЗАХМЫС»

С.А.Ефименко

glavgeof@kazakhmys.kz

ТОО «Корпорация Казахмыс», Жезказган, Казахстан.

Важной особенностью требований, предъявляемых государством к современным системам разработки минеральных ресурсов является: а) минимизация негативных последствий воздействия горно-металлургических комплексов на окружающую среду; б) выпуск экологически безопасной продукции. Несовершенство существующих промышленных технологий с каждым годом приводит к возрастанию техногенной нагрузки на биосферу в целом. В результате, почвы вокруг горно-металлургических комплексов загрязняются тяжёлыми металлами Cd, Pb, Zn, Ni, Cu, Hg (ТМ) через: а) запыление атмосферы и окружающих территорий соединениями ТМ, находящимися в

виде пыли в составе отходящих газов металлургического производства; б) запыление атмосферы и окружающих территорий соединениями ТМ с зеркал хвостохранилищ (ТМ, поступающие на обогатительные фабрики в составе исходной медной руды в количествах, превышающих регламент расхода реагентов, частично переходят в хвосты и накапливаются в хвостохранилищах); в) вдыхание обслуживающим персоналом соединений ТМ вместе с пылью и газами на рабочих местах (комплексы крупного дробления шахт и обогатительных фабрик, основные цеха металлургического производства); г) загрязнение почв и вод соединениями ТМ, смываемыми с хранилищ отвальных шлаков металлургического производства.

ТОО «Корпорация Казахмыс» (Kazakhmys LLC), входящее в первую десятку крупнейших медных компаний мира, обрабатывает медьсодержащие полиметаллические месторождения Казахстана (Жезказган, Жаман-Айбат, Саякскую группу, Нурказган, Абыз, Шатырколь, группу месторождений Восточного Казахстана и другие). В состав корпорации входят четыре филиала: ПО «Жезказганцветмет», ПО «Балхашцветмет», ПО «Карагандацветмет» и ПО «Востокцветмет», 12 рудников подземной разработки, 5 рудников открытой разработки, 9 обогатительных фабрик, 2 медеплавильных завода.

Основной объем добычи руды обеспечивают шахты рудничной промышленной площадки ПО «Жезказганцветмет», разрабатывающие месторождение медистых песчаников Жезказган. Месторождение характеризуется полиметаллическим типом оруденения. (основные промышленные компоненты – Cu, Pb, Zn; основные сопутствующие промышленные компоненты – Ag, Re, Cd, S, Os; второстепенные компоненты – Co, Ni, Mo, Sn, Bi, As, Sb, Te, Se, Ga, In, Tl, Ge, Pd, Pt, Hg) и четыремя технологическими сортами руд: медные сульфидные, комплексные (Cu – Pb, Cu – Pb – Zn), свинцовые (Pb, Pb – Zn, Zn) и смешанные (сульфидно – окисленные). В условиях Жезказгана стратегическое значение приобретают технологии ведения горнодобычных работ, максимально ограничивающие попадание свинец- и цинксодержащих комплексных и свинцовых руд в товарную руду сорта «медная сульфидная».

Самые современные, экологически чистые технологии добычи и переработки руд в Жезказгане могут эффективно работать только при наличии современных, адаптированных к решению задач экологического мониторинга, аналитических средств контроля за элементным составом и валовым содержанием металлов как в рудах месторождения, так и продуктах обогатительного и металлургического переделов. Средства контроля должны максимально соответствовать и специфике ведения горных работ в Жезказгане: горизонтальное залегание рудных тел (забои и уступы должны опробоваться только вертикальными сечениями); большая высота (7м и более) забоев и уступов; огромные объемы добычи руды; широкий список основных и сопутствующих рудных компонентов.

Экологический мониторинг в ПО «Жезказганцветмет» осуществляет геофизическая служба Рудоуправления по двум направлениям: рентгенорадиометрическое опробование забоев, уступов, руды в навале отбитой горной массы, буровых шламов из шпуров – РРОЗ; рентгенорадиометрический анализ истертых вагонных, забойных, керновых проб, проб бурового шлама скважин – РРАП.

Контроль за добычей свинец- и цинксодержащих комплексных и свинцовых руд на шахтах посредством РРОЗ выполняется с 1977 года, но в контексте контроля за Pb РРОЗ стало эффективным с 1980 года (переход на аппаратуру РРК-103 «Поиск», РРОЗ на Cu и Pb) и высокоэффективным с 1998 года (переход на аппаратуру РПП-12, РРОЗ на Cu, Pb, Zn).

Контроль за добычей посредством РРАП выполняется с 1987 года: аппаратура БАРС-3 (4 элемента: Cu, Pb, Zn, Fe), РАЛ-М1М (1990г; 8 элементов: Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Fe, Ba, As), РЛП-21 (1998г; 13 элементов: Cu, Pb, Zn, Fe, Ba, As, Mn, Sr, Ti, Ca, Y, Rb, K), РЛП-21 (2000г; 21 элемент: Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Fe, Sr, Ba, Mn, Ti, Rb, Ca, Ni, Co, Cr, As, Zr, Se, Mo, W, Sn, Sb, Bi, V, Y, Nb, Pd, K); РЛП-21 (2006г; 34 элемента: Cu, Pb, Zn, Ag,

Cd, Fe, As, Ba, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, In, Sn, Sb, Ta, Bi, W, U, Th).

Портативный полевой энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр РПП-12 производится ТОО «Физик» (г. Алма-Ата, Казахстан) и позволяет определять содержание в рудах четырех (Cu, Pb, Zn, Fe) элементов. Конструктивно, РПП - 12 состоит из датчика, устройства регистрации и обработки (УРО) и комплекта подъемных штанг. Масса датчика 1,0 кг, УРО – 0,5 кг; встроенные никель-марганцевые аккумуляторы большой емкости типа А-А обеспечивают работу прибора в течение 48 часов. В датчике размещаются источники ионизирующего излучения (1 или 2 источника Pu-238), пропорциональный детектор ионизирующих излучений СИ-13Р, предварительный усилитель, 1 аккумулятор. УРО включает: микропроцессор, анализатор импульсов на 1024 канала преобразований, жидкокристаллический индикатор, клавиатуру, 3 аккумулятора, разъем R232 для подключения к IBM совместимому компьютеру. Штанги обеспечивают подъем датчика на высоту до 8м. Прибор РПП-12 включен в Государственный реестр средств измерений Республики Казахстан. Пакет уникальных прикладных программ обеспечивает полное разделение пиков меди и цинка во вторичных спектрах, несмотря на использование пропорционального детектора. РПП-12 – это фактически единственный носимый спектрометр на рынке идеально соответствующий технологии ведения горных работ на шахтах Жезказгана.

С внедрением РПП-12 на геологические разрезы всех нарезных и горно-подготовительных выработок, очистных забоев, уступов и камер в обязательном порядке выносятся содержания Cu, Pb и Zn. Частота РРО забоев, уступов, проходческих штреков резко возросла (на руднике Жомарт, например, забои опробуются после каждого цикла).

В результате, геологи и горняки имеют полную картину о характере распределения свинцового и цинкового оруденения в добычных панелях и блоках, а также в горноподготовительных выработках.

Лабораторный энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр РЛП-21 производится ТОО «Физик» (г. Алма-Ата, Казахстан) и позволяет определять содержание в порошковых пробах руд 34 элементов. Этот список охватывает большую часть основных и сопутствующих промышленных элементов, сопутствующих элементов и элементов-загрязнителей окружающей среды.

РЛП – 21 комплектуется Si-Li полупроводниковым детектором (ППД), охлаждаемым жидким азотом, радионуклидами америций – 241 типа ИГИА-3М, промежуточной мишенью (барий или цезий), компьютером и принтером; уникальным по сложности и возможностям программным обеспечением. Отличительные особенности РЛП-21:

1. Универсальная методика, обеспечивающая проведение РРАП по принципу «руды разные – градуировка одна».

2. Высокоэффективный идентификатор аналитических линий элементов (идентификация линий идет по 14 параметрам). РЛП-21 без проблем справляется с тестом на государственном стандартном образце руды ГСО-3597, содержащем As (3,96%) и не содержащем Pb (линии AsK α и PbL α . имеют одинаковую энергию 10,5 кэВ): «ложной» аномалии свинца от мышьяка нет ($C_{As} = 3,92\%$; $C_{Pb} = 0,009\%$).

3. III категория точности РРАП (точность рядового химического анализа) по ОСТ 41 – 08 – 205 – 04 для: Ag (достигнута в девятнадцати ГСО); Zn (17); Pb (16); Cu и Fe (13); Cd (11); Ba (10); Sr (7); Se (6); Mn (5); As, In и Mo (4); Ni и Sb (3); Bi, Ga, Y, Rb, Nb, Th, U (1). Спектрометр обеспечивает IV категорию РРАП на Ag в ГСО 4822 ДВГ (0,40 ppm) и ГСО 8076 (0,67 ppm).

4. Низкие пределы обнаружения элементов (рассчитаны по критерию 3σ): Ag 1,2 ppm (ГСО-3029; $C_{Ag} = 2,1$ ppm), Cd – 1,35 ppm (ГСО-4822 ДВГ; $C_{Cd} = 5,0$ ppm); Zn 0,0058% (ГСО-2887; $C_{Zn} = 0,011\%$), Pb 0,0084% (ГСО-2887; $C_{Pb} = 0,037\%$). РЛП-21 отлично работает на рудах месторождения Нурказган, содержащих в среднем 2,8 ppm Ag и 40,0 ppm Mo. Ни один EDXRF спектрометр на столь бедных рудах работать не может.

В настоящее время запущены в производство модификации РЛП – 21: РЛП – 21ТЖ (рентгеновская трубка вместо радиоактивных источников, охлаждение ППД жидким азотом)

и РЛП – 21Т (рентгеновская трубка, охлаждение ППД с помощью термохолодильника Пельтье).

Благодаря спектрометрам РЛП-21 удалось:

1. Организовать эффективный контроль за содержаниями ТМ и других экологически проблемных элементов в вагонных пробах товарной руды шахт, геологоразведочных пробах, шпуровых пробах, пробах бурового шлама взрывных скважин карьеров.

2. Организовать (с 2001г.) мониторинг элементного и валового состава промпродуктов Сатпаевской обогатительной фабрики № 3, Данный мониторинг дает важную экологическую информацию (таблица 1).

3. Установить (рисунок 1) присутствие стронция в рудах месторождения Таскура (максимально наблюдаемое содержание стронция составило 5,2%).

Таблица 1.

Данные мониторинга промышленных продуктов СОФ-3 на спектрометре РЛП-21

Содержание металлов, % (* - ppm)									
Cu	Pb	Zn	Ag*	Cd*	W*	Bi*	As*	Ti	Fe
1. Концентрат (с 18.12.2001г., 2664 пробы)									
27,04	3,65	7,20	472,5	1233,9	1420	240	1160	0,27	6,12
2. Исходная руда (с 17.04.2002г., 2460 проб)									
1,21	0,189	0,416	22,5	65,6	85	20	39	0,31	2,77
3. Хвосты (с 25.08.2003г., 1979 проб)									
0,122	0,030	0,111	3,5	16,2	33	20	18	0,31	2,62

С целью обеспечения высокоточного РРАП на легкие (Al, S, Si, P) элементы, что крайне важно с точки зрения экологии, была запущена в работу четвертая модификация спектрометра РЛП-21Т, позволяющая проводить РРАП на полиметаллы и легкие элементы в процессе одного измерения (спектр пробы показан на рисунке 2). Этот РЛП-21Т обеспечивает проведение РРА на 34 элемента: Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Mo, Fe, Se, As, Ba, W, Bi, Ti, Cr, Mn, V, Ni, Al, Si, S, P, Ca, Ga, Br, Sr, Zr, Rb, Y, Nb, Pd, Ag, Sc, U, Th. Диапазон энергий от 1,49 кэВ (AlK α) до 23,0 кэВ (CdK α).

Данная модификация включает: миниатюрную рентгеновскую трубку мощностью 50 Вт; дрейфовый полупроводниковый детектор (SDD) площадью 25мм², с разрешением 150 эВ по линии 5,9 кэВ при импульсной загрузке детектора 100 кГц. Для оптимизации условий возбуждения линий легких элементов основная (теллур) мишень была дополнена мишенью из калия. Для определения Al, Si, S, P не требуется ни вакуумный насос, ни инертный газ. Такую возможность обеспечивает специальная конструкция зондового устройства датчика: путь прохождения рентгеновских флуоресценций элементов от пробы на детектор по воздуху минимизирован. Несмотря на это, во вторичных спектрах присутствует интенсивная линия К-серии аргона. Возможности математического аппарата спектрометра РЛП – 21Т позволяют уверенно выделять пики линий AlK α , SiK α , SK α и PK α на фоне линий рентгеновских флуоресценций мешающих элементов. Положительно решены проблемы учета пиков «двойных наложений», пиков вылетов и пика аргона, входящего в состав воздуха.

Данная модификация спектрометра также является прекрасным инструментом для мониторинга содержаний урана и тория в рудах.

РФА руд на уран и торий на полиметаллических месторождениях представляет собой очень сложную методическую задачу, о чем наглядно свидетельствуют спектры государственного стандартного образца (ГСО), приведенные на рисунках 2 и 3: на линии L – серий урана и тория накладываются более мощные линии К – и L – серий других элементов.

Программное обеспечение спектрометра РЛП-21Т располагает математическим инструментом, описывающим с точностью до 97-98% спектр всех 19 линий, из которых состоит L-серия мешающего (например, свинец) элемента и всех 5 линий, из которых состоит K-серия мешающего (например, молибден) элемента. Аналогично происходит со всеми остальными элементами, вклад которых надо учесть. В результате, в энергетических

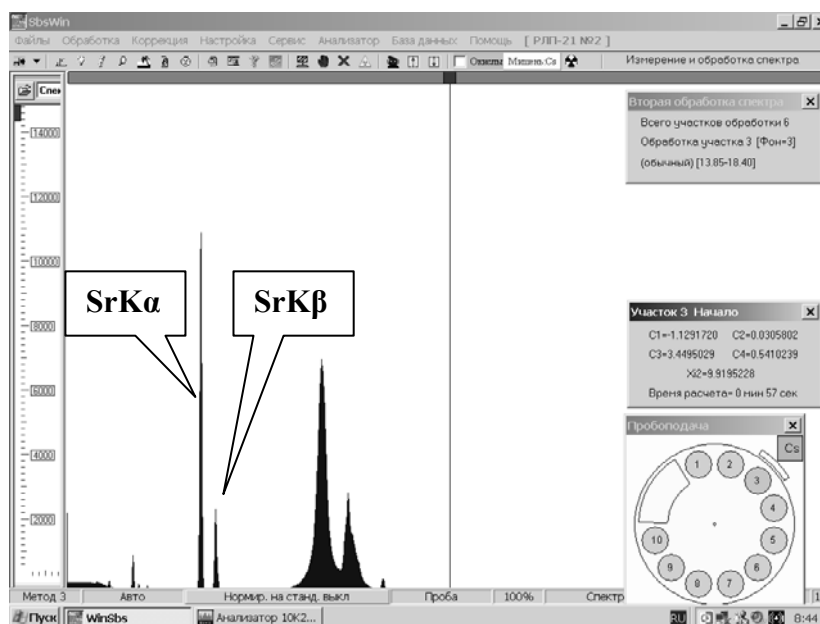


Рисунок 1. – Месторождение Таскура. Спектр пробы № 2477: Cu=0,12%, Sr=0,95%

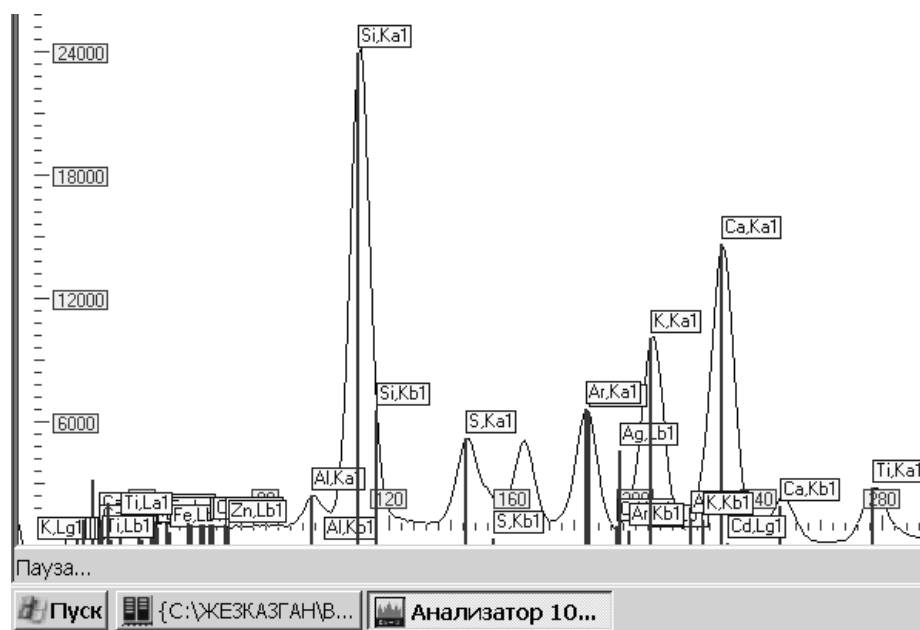


Рисунок 2. – Спектр пробы руды в области легких (Al, S, Si) элементов

интервалах, в которых измеряются интенсивности аналитических линий урана и тория, фиксируются только «чистые» линии урана и тория.

Результаты РРАП на спектрометре РЛП-21Т ГСО-4322-ДВГ следующие: уран – 16,2 ppm (ГСО – 17,0 ppm), торий – 38,4 ppm (38,0 ppm), медь – 0,0045% (0,0040%), свинец – 0,014% (0,010%), марганец – 0,059% (0,062%), никель – 0,0007% (0,0007%), мышьяк – 0,055% (0,060%), хром – 0,0042% (0,0047%), титан – 0,0054% (0,0070%), молибден – 0,027% (0,026%), рубидий – 0,16% (0,15%).

С помощью спектрометров РПП-12 и РЛП-21 (РЛП-21Т, РЛП-21ТЖ) удалось организовать эффективный экологический мониторинг на таких сложных, характеризующихся большим размахом содержаний всех промышленных и мешающих компонентов, полиметаллические месторождения, как: золото-медно-порфировое

месторождение Нурказган (Cu, Au, Ag, Mo, Se, S), колчеданно–медно–свинцово–цинковые месторождения Кусмурын (Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Cd, Se, Te, S) и Акбастау (Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Cd, Se, S, Te), золото–колчеданно–медно–свинцово–цинковое месторождение Абыз (Pb, Zn, Cu, Au, Ag, S, Se, Te, Cd, In, Hg), Саякская группа медно–скарновых месторождений (Cu, Mo, Fe, Au, Ag, Bi, Te, Se, Re), медно-порфировое месторождение Шатырколь (Cu, Mo, Au, Ag, Te, Se, U), а также на Балхашской, Нурказганской и Карагайлинской обогатительных фабриках, перерабатывающих руды этих месторождений.

Таким образом, огромная медная корпорация Казахстана стала работать с использованием ядерно-геофизических технологий опробования руд (ЯГФТОР) в качестве фактически основного инструмента геологического мониторинга горных работ. Информационная база, создаваемая ЯГФТОР, представляет собой также и источник достоверной информации, которую предстоит рационально использовать экологическим службам корпорации.

МЕТОДЫ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

М.Г. Заридзе

MZaridze@mail.ru

ФГБОУ ВПО «ВГУ», г. Воронеж, Россия

Основными методами изучения и оценки воздействий на биоту являются методы геохимии: атмосферический, литохимический, гидрогеохимический, биогеохимический, сноухимический (снеговая съемка). Процессы, идущие в эколого-геологических системах, во многом отражает химический состав снеговых отложений. Свежевыпавший снег, также как и дождевые осадки, аккумулируют загрязняющие вещества, находящиеся в атмосфере. Рассчитывая долю ингредиента, поступающего в экосистему из атмо-, гидро- и литосфер, можно выделить ведущий источник загрязнения, выделить зоны экологического риска и сориентировать комплекс первоочередных природоохранных мероприятий. Для таких целей весьма эффективной является рН-съемка, которая может проводиться как в полевых, так и в лабораторных условиях. Проба включает весь разрез снеговых отложений из шурфа, сечение которого определяется его мощностью и весом пробы. Объем пробы на техногенно нагруженных территориях составляет 3 кг. Пробы отбираются в пластиковые мешки либо посуду. После оттаивания снеговой воды ее чистый верхний слой фильтруется и анализируется по схемам сокращенного химического анализа. Определение рН в лабораторных условиях производится в первой порции оттаявшей воды [3].

Целью работы является изучение кислотно-щелочных особенностей снеговых отложений в зоне влияния разрабатываемого Ситовского карьера Сокольско-Ситовского месторождения известняков.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Анализ особенностей снеговой съемки;
2. Оценка снеговых отложений зоны влияния карьера;
3. Определение радиуса воздействия буровзрывных работ.

Сокольско–Ситовское месторождение флюсовых известняков отрабатывается двумя участками: Сокольским – отрабатываемым цементным заводом и Ситовским – который в данный момент отрабатывается горнорудной компанией ОАО «СТАГДОК». Здесь ведутся добычные работы двумя уступами, добыча известняка осуществляется с помощью буровзрывных работ, вследствие которых прилегающие территории покрываются известковистой пылью. Погрузка известняка производится экскаваторами, а транспортировка автосамосвалами. В целом толща известняков имеет выдержанную морфологию, четкие границы в плане и разрезе, благоприятные горно-технические условия залегания. Помимо чёрной металлургии, добываемые известняки используются при производстве строительных

материалов, как отделочные. Значительное количество щебня известняка используется как подсыпка при дорожном строительстве [4].

Для оценки состояния снеговых отложений, попадающих в зону влияния Ситовского карьера, был проведен анализ по определению показателей кислотно-щелочных особенностей среды. Исследования заключались в проведение эксперимента с помощью прибора рН-метра.

Кислотно-щелочной баланс является водородным показателем. Он характеризует количественное соотношение ионов OH^- и H^+ , которые содержатся в единичном объеме воды. Оценка кислотно-щелочного баланса производилась с учетом того, что значения от 5,5 до 6,5 рН принималось за нейтральный показатель. Заниженное значение рН (т.е. малое содержание ионов H^+ в сравнении с ионами OH^-), приводит к щелочной реакции, завышенное же значения данного параметра будет характеризовать среду как кислую. Большое отклонение кислотно-щелочного баланса талой воды от значения 5,5 – 6,5 характеризует окружающую среду как сильно измененную. В случае рН равному от 5,5 до 6,5 вода является дисциплированной (т.е. количество ионов уравновешено).

Проведенные исследования показали, что снежные отложения по рассматриваемому профилю прилегающего участка Сокольско-Ситовского месторождения известняков по своим кислотно-щелочным характеристикам относятся к щелочным (все значения рН превышают 6,5) (тбл.1).

Таблица №1.

Показатели рН, количества пыли и размерности частиц по с-в профилю

№ пробы	Пр.1	Пр.2	Пр.3	Пр.4	Пр.5	Пр.6	Пр.7	Пр.8	Пр.9	Пр.10	Пр.11	Пр.12	Пр.13
Расстояние, м	50 м	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
Величина рН	8,14	8,24	9,06	8,75	8,30	8,25	8,22	8,19	7,95	8,13	8,128	8,8	8,44

Максимальные показатели наблюдаются на расстоянии 150 метров, здесь значения рН среды достигают 9,05, а также на расстоянии 600 м (рН достигает 8,8) (График 1). Данные высокие значения щелочных показателей свидетельствуют о том, что пыление от обрабатываемого карьера известняков распространяется на значительные расстояния.

С работой карьера непосредственно связаны высокие показатели щелочных свойств снеговых отложений. Расстояние до 130 м можно отнести к буферной зоне, через которую осуществляется перелет пылевых частиц, частично осаждающихся, но главным образом аккумулирующихся в удалении 150 м. от карьера, где рН достигает своих максимальных значений и среда носит щелочной характер. Такая обстановка складывается вследствие того, что известняки, являющиеся карбонатами, имеют свойство защелачивать среду. При отработке полезного ископаемого, а особенно при буро-взрывных работах происходит обильное пыление добываемого известняка мелкодисперсной формы, по направлению розы ветров оно создает неблагоприятную, щелочную обстановку среды, что может негативно сказываться на состоянии биоты.

Величина рН имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в водах. От величины рН зависит развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды. Величина рН воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

Снеговые осадки, начиная таять частично инфильтруются в подземные воды, частично стекают в виде сточных водотоков в речные долины. Таким образом, загрязнение, скопившееся в снеговых отложениях, поступает как в поверхностные водотоки, так и в подземные воды. Однако, прежде чем попасть в подземные воды, талый снег проходит через породы, в которых удерживаются загрязняющие вещества. Главным образом, они накапливаются в почвенно-растительном слое, который за счет своего органико-минерального состава способен удерживать значительное количество загрязнителей и препятствовать их

проникновению в водоносные горизонты. Талая вода, имеющая высокие щелочные характеристики поступая в подземные воды повышает их уровень рН. Это ведет к изменению их химического состава, так как в водах, с повышенными показателями щелочных свойств происходит нарушение ионно-солевого баланса. Таким образом, при столь высоких щелочных значениях рН повышается общее содержание одновалентных катионов, а то есть повышается общее содержание в среде таких элементов, как Na, F и др. В свою очередь, повышенные концентрации данных веществ в водных объектах могут привести к негативным последствиям.

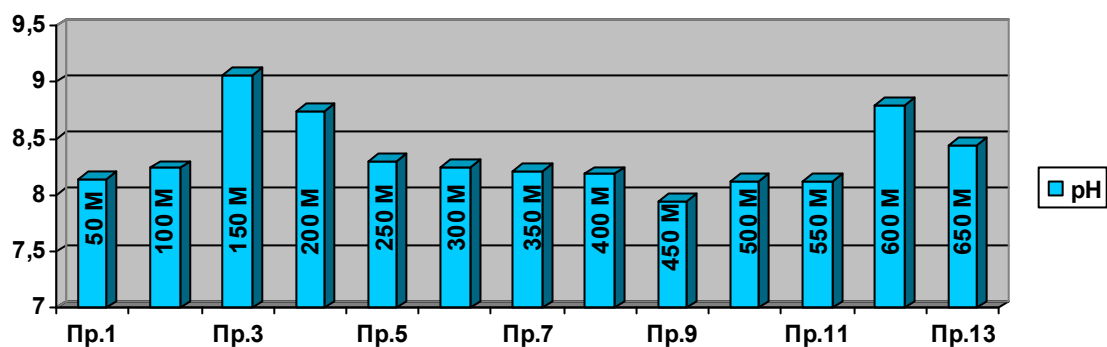


График 1. Распределение по профилю показателей щелочных свойств среды.

Однако, в силу того, что миграция вредных веществ активна в кислой среде, высокие значения щелочности носят некий положительный характер. При высоких показателях рН все содержащиеся в отложениях тяжелые металлы теряют способность перемещаться и выпадают в осадок, таким образом очищая среду от столь опасных загрязнителей.

Проведенные исследования показали:

- снежные отложения по рассматриваемому профилю по своим кислотно-щелочным характеристикам относятся к щелочным (все значения рН превышают 5,5);
- максимальные показатели наблюдаются на расстоянии 150 метров, здесь значения рН среды достигают 9,05, а также на расстоянии 600 м (рН достигает 8,8)
- влияние карьера распространяется на значительные расстояния и даже при удаленности до 650 м, среда носит высокие щелочные показатели;
- отработка Ситовского карьера известняков повышает щелочные свойства среды, это ведет к нарушению ионно-солевого баланса вод, увеличивается содержание одновалентных катионов;
- при высоких показателях рН все содержащиеся в отложениях тяжелые металлы теряют способность перемещаться и выпадают в осадок;
- для приведения к равновесию кислотно-щелочного баланса, необходима высадка в прилегающих к карьере территориях травянистой растительности;
- для комплексной оценки, рекомендуется проведение дальнейших исследований снеговых отложений на больший радиус и по нескольким профилям.

Литература.

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях [Текст]/ Ю. В. Алексеев. – Л. : Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 142 с.
2. Алексеенко, В. А. Экологическая геохимия [Текст]/ В. А. Алексеенко. – М.: «Лотос», 2000. – 626 с.
3. Косинова, И. И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование [Текст]/ И.И. Косинова, В.А Бударина, В. А. Богословский. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004.-281 с.

4. Министерство природных ресурсов по Липецкой области ОАО «Липецкгеология», производственный отчет о доразведке и переоценке Ситовского участка флюсовых известняков Сокольско-Ситовского месторождения в Липецком районе. – Липецк 2000.

МОНИТОРИНГ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИДОРОЖНЫХ УРБАНОЗЕМАХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА И ВЫЯВЛЕНИЕ ИХ ТОКСИЧНОСТИ

Е.Ю. Иванова

ivanova.vsu@gmail.com

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет. г.Воронеж, Россия

Как показывают многочисленные исследования последних лет при любом характере функционального использования территории загрязнения почв прямо или косвенно формирует экологические условия обитания человека. В городах загрязнение почвы опасно, прежде всего, как источник поступления загрязняющих веществ в организм человека. Исследования последних лет показали, что загрязнение почв всегда имеют многокомпонентный состав и характеризуются весьма разнообразными параметрами качественного состава ингредиентов загрязнения и их количественными соотношениями.

Таким образом, возникает необходимость формирования такой концепции оценки состояния почв, которая учитывала бы как поликомпонентность ее техногенного преобразования, так и многоаспектность отрицательных воздействий загрязнения [9].

Верхний слой почвы, особенно в крупных городах, загрязнен, прежде всего, соединениями, оседающими из воздуха, поэтому для исследования летом 2009 года были отобраны пробы почв, прилегающих к магистральным улицам в Железнодорожном и Северном жилом районах. Кроме того, отбирали пробы пыли, оседающей на придорожных кустарниках, в тех же точках. Выбор районов исследования определен разными источниками поступления взвешенных веществ из воздуха в поверхностный слой почв. В Железнодорожном районе источниками загрязнения служит как автотранспорт так и промышленные предприятия левобережья, а Северном жилом районе, где промышленность отсутствует, прослеживается влияние только автотранспорта.

Пробы почв отбирали из поверхностного слоя (0 – 10 см) методом конверта в 10 точках в каждом районе [1]. Кроме того, отбирали пробы пыли, оседающей на придорожных кустарниках, в тех же точках.

Эколого-токсикологический анализ реализован по методике «Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний» [2]. Принцип основан на определении смертности и изменений плодовитости цериодафний (*Ceriodaphnia affinis*) при воздействии токсических веществ, присутствующих в исследуемой водной среде, по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ (контроль).

Острое токсическое действие исследуемой воды на цериодафний определяется по их летальности за определенный период экспозиции. Критерием острой токсичности служит гибель 50% и более особей за 48 часов в пробе при условии, что в контроле гибель не превышает 10%.

Хроническое токсическое действие исследуемых поверхностных сточных вод определяется по смертности и изменению плодовитости цериодафний за период 7 и более суток (до появления третьего помета молоди в контроле) в исследуемой воде по сравнению с контролем. Критерием хронической токсичности служит гибель 20% и более и (или) достоверное отклонение в плодовитости из числа выживших по сравнению с контролем.

Биотестирование проводилось в соответствующих лабораторных условиях. Выращивание и содержание особей осуществлялось в условиях стабильного светового и температурного

режима. Цериодафниям было обеспечено необходимое комбинированное дрожжеводородное кормление.

Биотестирование воды осуществлялось только на синхронизированных культурах, т.е. одновозрастных, полученных от одной самки путем ациклического партеногенеза в третьем поколении. При определении острой токсичности использовали различные разведения почвенной вытяжки: неразведенную (100%), разведенную пополам отстоянной водопроводной водой (50%) и разведенную на три четверти той же водой (25%).

Хроническое токсическое действие исследуемых поверхностных сточных вод определяется по смертности и изменению плодовитости цериодафний за период 7 и более суток (до появления третьего помета молоди в контроле) в исследуемой воде по сравнению с контролем. Критерием хронической токсичности служит гибель 20% и более и (или) достоверное отклонение в плодовитости из числа выживших по сравнению с контролем.

При определении острой токсичности использовали различные разведения почвенной вытяжки: неразведенную (100%), разведенную пополам отстоянной водопроводной водой (50%) и разведенную на три четверти той же водой (25%).

Острая токсичность почвенных проб (таблица 1) была обнаружена в Железнодорожном районе на Ленинском проспекте в районе остановки Серафимовича и Димитрова и на ул. Остужева на пересечении с улицей Переверткина. Причем токсичностью обладали почвенные вытяжки при разведении до 3 раз (т.е. 25 %). В Северном районе острая токсичность была обнаружена в Северного авторынка, на Московском проспекте в районе памятника Славы и на ул. Лизюкова около универсама Молодежный. Однако в этих точках токсичность присутствовала только в неразведенных пробах и при двукратном разведении (т.е. 50%). В районе Памятника Славы острая токсичность обнаружена только в неразведенных пробах. Следовательно, в Железнодорожном районе почва проявляет большую токсичность в опытах на дафниях.

В опыте на цериодафниях была определена токсичность вытяжек пыли с придорожных кустарников в тех же точках где отбирались пробы почвы. В Железнодорожном районе острая токсичность пыли была обнаружена только в одной точке на Ленинском проспекте в районе остановки Димитрова. В Северном жилом районе острая токсичность пыли обнаружена в тех же точках, что и в почве.

Далее был поставлен опыт по определению хронической токсичности почвенных вытяжек в том разведении, при котором не обнаружена острая токсичность (Таблица 1).

Хроническая токсичность была обнаружена на Ленинском проспекте в районе остановок Серафимовича и Димитрова. В Северном районе хроническая токсичность проявлена в тех же точках, где обнаружена острая токсичность (Авторынок, памятник Славы, ун-м Молодежный).

Корреляция хронической токсичности с вытяжек пыли с аналогичными показателями почвенных вытяжек прослеживается плохо. Можно предположить, что источника поступления токсических соединений различны. Возможно в почве ксенобиотики могут быть аккумулированы в течении значительного времени, а с пылью оседают те соединения, которые содержатся в воздухе в настоящее время. С этих позиций можно объяснить более высокие значения индексов в Железнодорожном районе, уровень загрязнения воздуха в котором предполагается значительно более высоким.

Далее было определено валовое содержание тяжелых металлов в тех из исследуемых образцов почвы, в которых была обнаружена токсичность на дафниях.

Превышений ПДК не обнаружено ни в одной из исследованных проб.

Таким образом, можно сделать вывод, что контроль загрязнения среды с помощью химико-аналитических методов не может гарантировать экологической безопасности выбросов даже при соблюдении показателей ПДК. Это связано с тем, что сведения о концентрации абсолютно всех загрязняющих веществ не дадут необходимой экологической информации, так как важны не сами уровни загрязнения, а те биологические эффекты,

которые они могут вызвать и о которых не может дать информации самый точный химический анализ.

Таблица 1

Результаты определения острой и хронической токсичности почвенных вытяжек и пыли с использованием тест-организмов *Ceriodaphnia affinis*

Концентрация	Точки отбора проб в Железнодорожном районе									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Острая токсичность										
100%	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-
50%	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-
25%	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Хроническая токсичность										
Токсичность почвы	0,375	3,24	1,29	2,45	3,96	3,08	4,57	4,57	3,91	4,78
Токсичность пыли	7,58	5,77	0,87	1,04	1,85	1,07	2,89	6,49	4,72	4,18
Точки отбора проб в Северном жилом районе										
Концентрация	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Острая токсичность									
100%	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
50%	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хроническая токсичность										
Токсичность почвы	2,41	2,11	0,73	0,75	1,58	2,38	1,4	2,25	2,33	1,4
Токсичность пыли	1,97	2,89	1,66	1,13	2,76	3,02	2,3	1,02	1,03	2,3

Жирным шрифтом в таблице выделены значения достоверного отклонения плодовитости дафний в опыте по сравнению с контролем

Нормативы ПДК не учитывают изменения токсичности загрязнителей за счет эффектов синергизма при действии нескольких загрязнителей. Эти нормативы не отражают также зависимости токсического действия загрязнителей от физических факторов среды, и не учитывают процессы химической трансформации загрязнителей в окружающей среде или в ходе очистки выбросов от конкретных загрязнителей. Такая трансформация увеличивает число не идентифицированных соединений, попадающих в окружающую среду, отдельные из которых могут оказаться значительно более токсичными, чем исходные загрязнители [4].

Методы биотестирования не требуют идентификации конкретных химических соединений, они достаточно просты в исполнении и дешевы. Использование биотестов не исключает физико-химические методы анализа, но позволяет использовать последние более рационально. Простые в исполнении и неспецифические биотесты должны использоваться для непрерывного мониторинга качества среды и сигнализации о появлении в среде токсичных загрязнений, а аналитические методы могут привлекаться для определения химической природы загрязнения только после получения положительного результата при биотестировании среды на интегральную токсичность.

Литература.

- ГОСТ 17.4.4.02. Общие требования и правила отбора проб почвы. – М: - Изд-во стандартов. – 40 с.
- Жмур Н. С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний. М.: АКВАРОС, 2001. – 52 с.

3. Неверова О.А. Опыт использования биоиндикаторов в оценке загрязнения окружающей среды: анализ. обзор/ О.А. Неверова, Н.И. Еремеева – Новосибирск: Гос. публич. науч.-тех. б-ка Сибир.отд. РАН, Ин-т экологии человека, 2006. – 88 с.

4. Протасова Н.А. Редкие и рассеянные элементы в почвах Центрального Черноземья./ Н.А. Протасова, А.П. Щербаков, М.Т. Копаева – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. -168 с.

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Б.В. Карелин^{}, Н.Р. Кустова^{*}, М.А. Хребтова^{**}*

nkustova@rambler.ru

^{} - Воронежский филиал МИИТ, Россия*

*^{**} - Производственная лаборатория Мичуринского отделения ЮВЖД, Россия*

Деятельность объектов железнодорожного транспорта оказывает негативное воздействие на природную среду и вносит значительный вклад в экологическую обстановку России. Состояние окружающей среды при взаимодействии с объектами железнодорожного транспорта зависит от инфраструктуры по строительству железных дорог, производству подвижного состава и интенсивности его использования, результатов научных исследований и их внедрения на предприятиях отрасли [1].

Поскольку железнодорожный транспорт – крупный потребитель воды, в настоящее время наибольшее внимание природоохранных органов сосредоточено на решении задач, связанных с очисткой сточных и оборотных вод железнодорожных предприятий от нефтепродуктов и взвешенных веществ. В последние годы ОАО "РЖД" сократило потребление воды за счет внедрения водосберегающих технологий, систем оборотного водоснабжения, нормирования и приборного учета водопотребления. Сбросы загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты существенно сократились [2].

Однако существующие локальные очистные сооружения (ЛОС) на большинстве железнодорожных предприятий были построены несколько десятилетий тому назад и не выдерживают современных жестких норм по степени очистки воды от нефтепродуктов и взвешенных веществ. В частности, при мытье подвижного состава в почву и водоемы переходят вместе со сточными водами синтетические поверхностно-активные вещества, нефтепродукты, фенолы, шестивалентный хром, кислоты, щелочи, органические и неорганические взвеси. Содержание данных веществ в сточных водах часто превышает предельно-допустимые концентрации [3].

В качестве объекта изучения в данной работе рассмотрена Специализированная путевая машинная станция (СПМС) ЮВЖД г. Мичуринск. Производственные сточные воды образуются на предприятии от следующих технических процессов: опрессовка воздушных резервуаров пневматической системы путевых машин; обмывка узлов и деталей в моечной машине и выварочных камерах; ручная обмывка путевых и автомашин. Сточные воды после очистки на существующих очистных сооружениях не соответствуют нормам ПДС, в связи с чем и определяется необходимость проведения реконструкции ЛОС.

Эксплуатационные загрязнения представляют собой сложную смесь смазочных масел, продуктов их окисления, остатков перевозимого груза, мелкого песка, дорожной и металлической пыли и других, которые поступают в производственные сточные воды в процессе работы предприятия, а также при спуске случайных утечек.

Основными загрязняющими компонентами производственных сточных вод являются нефтепродукты и взвешенные вещества. Кроме того, в них могут присутствовать щелочи, ионы тяжелых металлов, поверхностно- активные вещества и другие. Содержание нефтепродуктов достигает до 200 мг/л; взвешенных веществ до 400 мг/л; СПАВ до 10 мг/л;

железа до 1 мг/л; свинца до 0,1 мг/л; рН равно 7-9. Среднесуточный расход нефтесодержащих сточных вод СПМС составляет 76,7 м³.

Очистные сооружения предприятия функционируют с 1972 года и состоят: нефтеловушка – производительностью 5 л/сек, флотационная установка – ЦНИИ – 5 производительностью 10 м³/час. Производственные нефтесодержащие сточные воды предприятия поступают в нефтеловушку, где происходит гравитационное разделение загрязняющих веществ: взвешенные вещества оседают на дно, а пленочные нефтепродукты всплывают на поверхность.

Далее частично очищенная вода, содержащая преимущественно эмульгированные и растворенные нефтепродукты, тонкодисперсные взвешенные вещества с помощью насоса подается на флотационную установку. В процессе флотации, за счет искусственного насыщения очищаемой воды пузырьками воздуха, которые прилипают к частицам нефти и другим загрязнениям, происходит дальнейшее их извлечение.

Очищаемая вода с содержанием нефтепродуктов до 20 мг/л и взвешенных веществ до 40 мг/л из канализационного коллектора от здания очистных сооружений по железобетонному лотку поступает в водоем, что не удовлетворяет требованиям санитарной охраны водоемов.

Сброс производственных сточных вод осуществляется в р.Каменка. Выпуск располагается за чертой населенного пункта. Количество стоков на сбросе в водоем составляет 28 тыс.м³/год.

Для определения содержания загрязняющих веществ в сточных водах была применена методика измерения массовой концентрации методом колоночной хроматографии с гравиметрическим окончанием [4]. Из-за существенных погрешностей метода, связанных со сложностью подготовки образцов, а также длительностью выполнения измерений, для контроля за концентрацией нефтепродуктов (как приоритетного загрязнителя) применялась методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флуорат–02 3М» [5]. Отбор проб осуществлялся в приемной камере (до флотатора), на выпуске сточных вод в водный объект (р. Каменка), 500 метров выше сброса и 500 метров ниже сброса. Результаты анализов сточных вод даны в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что сточные воды после очистки на существующих очистных сооружениях не соответствуют нормам ПДС по нефтепродуктам и взвешенным веществам, в связи, с чем и определяется необходимость проведения их реконструкции ЛОС.

В связи с возросшими требованиями к качественному составу сточных вод и эффективности их очистки возникла необходимость в усовершенствовании системы очистки воды на основе комбинированной технологии с последовательной реализацией различных способов: отстаивания, флотации, коалесценции, аэрации и сорбции.

Проведение реконструкции очистных сооружений позволит:

- повысить эффективность очистки сточных вод от нефтепродуктов до 80 % и взвешенным веществам до 70 %;
- увеличить производительность очистных сооружений за счет оптимизации режимов их эксплуатации с сохранением качества очистки промышленных сточных вод;
- использовать значительное количество условленно очищенной воды для подпитки оборотной системы водоснабжения (мойка технологического оборудования и т.д.) за счет снижения остаточного содержания нефтепродуктов в очищаемых промышленных стоках;
- исключить выплаты штрафов за превышение сверхнормативных сбросов по нефтепродуктам и взвешенным веществам;
- проводить работы по капитальному ремонту или модернизации без затрат на проектирование нового оборудования или новых технологий очистки сточных вод, а непосредственно использовать имеющееся оборудование и коммуникационные сети.

Для задержания основной массы нефтепродуктов и взвешенных веществ в качестве первой ступени очистки целесообразно использовать существующую нефтеловушку. Для

глубокой очистки производственных сточных вод СПМС рекомендованы две линии сепарационной установки «Коалесцент – 6С5», в состав которой входят коалесцирующий фильтр, аэратор, сорбирующий фильтр [6].

Таблица 1

Характеристика производственных сточных вод после прохождения ЛОС

Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация, мг/л	Допустимая концентрация, мг/л
Нефтепродукты	20,0	0,05
Взвешенные вещества	40,0	5,7
БПК полное	4,5	2,0
Сухой остаток	372	422,5
Хлориды	22,2	23,6071
Сульфаты	25,2	28,142
Нитриты	0,04	0,0393
Железо	0,08	0,3
Азот аммонийный	0,115	0,1393
Фосфаты	0,06	0,1
СПАВ	0,06	0,0607

Нами проведены расчеты концентраций загрязняющих веществ после прохождения каждой ступени очистки. Расчетная концентрация нефтепродуктов в очищенной сточной воде на выходе из нефтеловушки составит 100 мг/л, взвешенных веществ 200 мг/л. После очистки в коалесцирующих фильтрах расчетная концентрация нефтепродуктов - 4 мг/л, взвешенных веществ - 12,0 мг/л. Расчетная концентрация взвешенных веществ после процесса аэрации равна 1,08 мг/л, нефтепродуктов - 1,0 мг/л. На выходе из сепарационной установки расчетная концентрация нефтепродуктов составит не более 0,05 мг/л.

Расчеты показывают, что производственные сточные воды после очистки на проектируемых очистных сооружениях будут полностью соответствовать нормам ПДС, что безусловно снизит их негативное воздействие на природную среду.

Литература.

1. Зубрев Н.И., Шарпова Н.А. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: Желдориздат. - 1999.
2. Экологическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2015 года и перспективу до 2030 года (утв. распоряжением ОАО "РЖД" 13.02.2009 г. №293р).
3. Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт. - 1996.
4. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных и очищенных сточных вод методом колоночной хроматографии с гравиметрическим окончанием. ПНД Ф 14.1:2.116 -97, М. - 1997.
5. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воде флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат -02-3М». ПНД Ф 14.1:2:4.128 -98, М. - 1998.
6. Паль Л.Л., Кару Я.Я., Мельдер Х.А., Репин Б.Н. Справочник по очистке сточных вод. М.: Высшая школа. - 2004.

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОФИЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПОЛВЕКА

Н.С. Касимов, Д.В. Власов

vlasgeo@yandex.ru

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет; г. Москва, Российская Федерация

Введение. Ещё А.Е. Ферсман [7] и затем А.И. Перельман [5] обратили внимание на связь интенсивности использования химических элементов нашей цивилизацией с их средними содержаниями в литосфере – кларками. Для понимания основных тенденций интенсивности извлечения из недр и использования химических элементов при техногенезе А.И. Перельман [5] предложил понятие *технофильность* (Т) – отношение ежегодной добычи или производства элемента в тоннах к его кларку в литосфере (в %). Этот показатель не имеет физического смысла (измеряясь в т/%), но может использоваться в качестве информационного коэффициента, отражающего ту или иную степень регулирующей роли кларка в различные этапы технологического развития общества. Одни элементы человечество извлекает из руд пропорционально среднему содержанию в земной коре (Cd, Hg, U, Mo, Ti, Zr), для многих других такая зависимость отсутствует. Огромная контрастность (от $n \cdot 10^4$ до $n \cdot 10^{11}$) и динамичность (высокая вариабельность объёмов добычи) технофильности различных элементов позволяют использовать её в качестве одного из общих показателей техногенеза.

Материалы и методы. Для оценки технофильности в начале XXI века использовались данные о добыче химических элементов и их соединений в целом по миру из ежегодных отчётов Геологической Службы США за 1999-2010 годы [9], а также [4, 8], кларки элементов – по [1].

Ю.Н. Водяницкий [2] на основе данных о добыче элементов в начале 1990-х годов рассчитал технофильность тяжёлых и сверхтяжёлых металлов и металлоидов. Он предложил несколько усовершенствовать показатель: $T = 100 \cdot \frac{D_i}{K_i \cdot M}$, где D_i – добыча i-го элемента,

т/год; K_i – кларк элемента в литосфере, %; M – масса земной коры ($2,8 \cdot 10^{19}$ т), что сделало технофильность безразмерным коэффициентом. В настоящей работе использовался расчёт Т, впервые предложенный А.И. Перельманом и использовавшийся затем Н.С. Касимовым [6], а сравнение с массой земной коры может производиться по мере необходимости.

Обсуждение результатов. А.И. Ферсман показал, что добыча основных металлов за XIX век возросла примерно в 100 раз [7]. К 1934 году, когда он проводил свои расчёты, резко увеличилось использование Al, Cu, Mo, W, K – примерно в 200-1000 раз; Fe, C, Mn, Ni – в 50-60 раз; Zn, Pb, Na+Cl, S, P, Au – в 15-40 раз; Ag, Sn, U, Co, Hg – до 10 раз.

Технофильность в середине 1960-х годов. А.И. Перельман рассчитал технофильность для середины 1960-х годов [5]. Хорошо прослеживалась максимальная технофильность С за счёт колоссальной концентрации в горючих ископаемых (уголь, торф, нефть, природный газ), а также в алмазах, графите и известняке, на фоне относительно низкого содержания в литосфере ($2,3 \cdot 10^{-2}\%$) [1]. Высокую Т имели некоторые тяжёлые металлы (Pb, Cu, Cd, Hg, Bi), Fe и Ca, элементы солей (Na, Cl и S), а среди редких элементов – Te и Ru. Низкая Т была характерна для мало используемых тогда большинства редких элементов (Th, Ga, Y, In, Tl, Hg, Ge, Be, Nb, Li, Rb, TR), V и Sr. По сравнению с 1930-ми годами, резко возросла технофильность U в связи с его применением в атомной энергетике, Mg в основном за счёт производства титано-магниевого сплава, а также некоторых других элементов.

Технофильность в начале XXI века. Новейшие данные о добыче элементов в 2000-х годах [4, 8, 9] позволили оценить современные тенденции изменения технофильности (рис.1). Примечательно, что в начале века продолжилось «ожелезнение» планеты, установленное ещё в середине 1960-х годов М.А. Глазовской [3] – увеличилась технофильность Fe и, по-видимому, вслед за ней за счёт роста загрязнения в развивающихся

странах возобновился рост T многих поллютантов – тяжёлых металлов и металлоидов: В₁, Ag, Sn, Sr, Cu, Zn, Cr, Ni, Co, Sb, Мо и As. Однако наметившийся перевод автотранспорта на экологически чистые виды топлива не позволил вырасти технофильности Pb. Таким образом, в последнее время подтвердилась тенденция не просто к «ожелезнению», а к более масштабному явлению – «металлизации» поверхности нашей планеты. Особо стоит отметить продолжающийся рост технофильности С (добыча топливных ресурсов, алмазов, графита, карбонатов и т.д.).

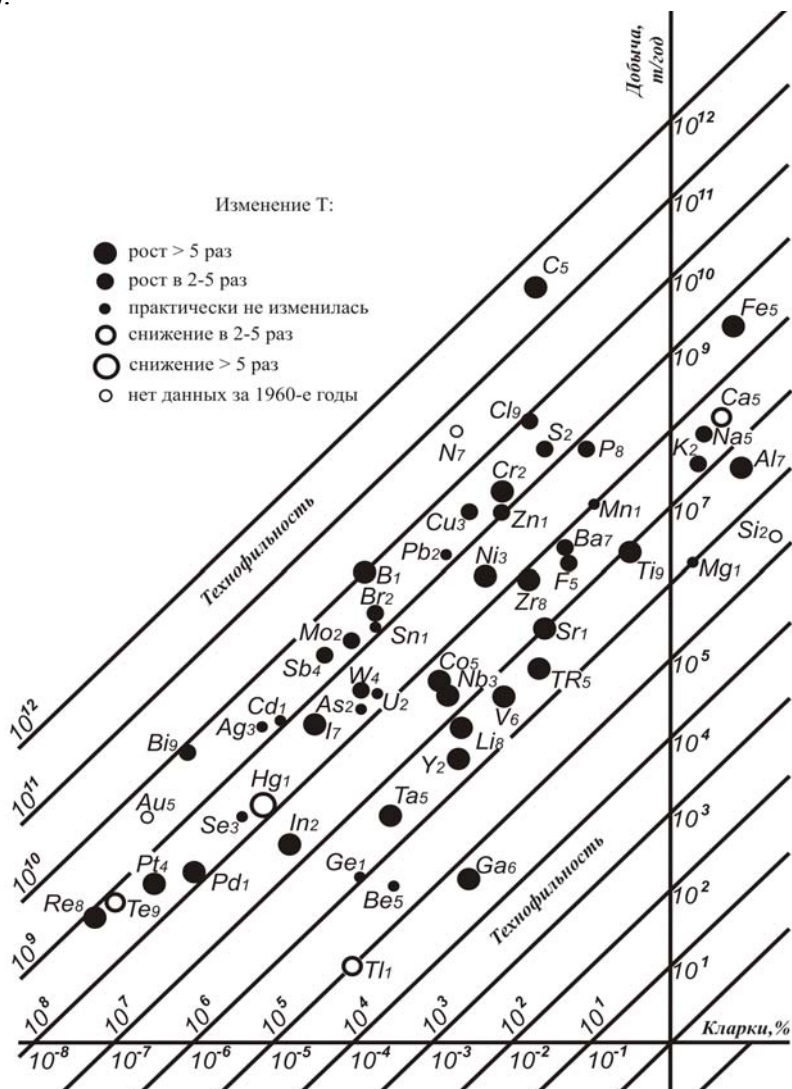


Рисунок 1. Изменение технофильности с 1960-х по 2000-е годы. Положение пунсона – уровень технофильности в 2008 году. Размер пунсона – величина изменения T элемента. Цифра – множитель уровня T

Самая яркая тенденция первого десятилетия XXI века – увеличение более чем в 5 раз технофильности ультрамикроэлементов – Pt, Pd (медицина, военная промышленность, производство безсвинцового бензина), стоимость которых росла на мировых рынках; а также редкоземельных элементов, Re, In, Y; среди макроэлементов – Mg (использование в автомобилестроении), что предсказывали Ферсман и Перельман, а также Si (солнечная энергетика, микроэлектроника, металлургия, кремний-органические соединения, стройматериалы). Возросла добыча цветных металлов (Ni, Al), широко применяемых в авиакосмической промышленности, а также Cr, Co (легирование стали, производство постоянных магнитов, литиевых аккумуляторов) и Li (электроника, производство литиевых аккумуляторов и лазерных материалов). Возросла T неметаллов: В (электроника, медицина, металлургия, атомная промышленность, сверхпроводящие сплавы) и I (медицина, радиоэлектроника, производство литиево-йодных аккумуляторов для электромобилей).

За прошедшие полвека в 2-5 раз выросло производство Na и Cl (добыча пищевой соли), P и K (удобрения), галогенов F (производство фреонов, применение в ракетной технике и медицине, выплавка Al с потреблением Na_3AlF_6) и Br (медицина, ракетная техника, применение 1,2-дибромэтана вместо тетраэтилсвинца в топливе), а также S (производство серной кислоты, резины, борьба с вредителями в сельском хозяйстве) и Ba (атомно-водородная энергетика, ядерная энергетика, оптика, антикоррозийные сплавы). Рост T в 2-5 раз отмечен также у Mo, W (электротехника, жаростойкие и кислотоустойчивые сплавы, производство компонентов вооружения, частей баллистических ракет, самолётов), Sb (полупроводниковая промышленность, антифрикционные сплавы, типографское оборудование, медицина), Cu (электротехника, сплавы, ювелирное дело) и Zn (оцинковка, медицина, сплавы, производство шин, масляных красок).

Снижение технофильности Te, Tl и Ca может быть обусловлено недостаточностью данных о производстве Te и Tl в некоторых странах, в том числе и США, либо их заниженностью и недоучётом добычи известняка, что сказывается на T_{Ca} .

Особо отметим сильное снижение технофильности Hg что, возможно, обусловлено осознанием человечеством экологической опасности данного металла, негативным влиянием на живые организмы повышенных содержаний ртути в компонентах ландшафтов и окружающей среды в целом. Всё это вполне могло привести к отказу или частичному снижению использования Hg в некоторых производствах.

А.Е. Ферсман [7] наметил темпы изменения технофильности элементов на весь последующий XX век. Предсказания Ферсмана о динамике T в общем оправдались. Подтвердился прогноз высокого роста производства Al, Fe, C, Ni (хотя пока темпы роста не достигли предполагаемых уровней). Оправдался также замедленный рост Zn, P, S, Na, Cl (увеличение произошло всего в 2-5 раз, а предсказывался рост в 15-40 раз, однако прошло всего полвека). Несколько не оправдался максимальный по предсказаниям рост W, Cu, Mo, K: производство растёт, но не самыми быстрыми темпами – за 50 лет добыча выросла всего в 2-5 раз, однако направленность изменений предсказана верно. Стоит отметить, что не состоялся быстрый рост производства Mn, объёмы добычи которого практически не изменились за последние полвека. Ферсман также не учёл возможности снижения уровня добычи элементов (Hg), но он писал о задержанном росте Hg, что в будущем может оправдаться, если её добыча вновь начнёт расти.

Заключение. За прошедшие полвека возросла технофильность элементов, применяемых в современных отраслях – энергетике (C, TR, Y, Nb, B, Zr, C, Si), космической промышленности (Ni, Al, In, Ta, Re, Nb), авиастроении (Ti, Al, Y, Nb), радиоэлектронике (TR, In, B), медицине (In, Ta, Pt, Pd, B, I, Zr) и металлургии (практически все металлы). Продолжилось установленное М.А. Глазовской для середины 60-х годов XX века «ожелезнение» поверхности нашей планеты, и наметилась её «металлизация» за счёт увеличения масс вовлекаемых в техногенез металлов.

Впервые было выявлено снижение T отдельных химических элементов – Ca, Te, Tl, Hg. Для первых трёх это может быть объяснено неполнотой информации об их добыче, а снижение T_{Hg} свидетельствует об осознании человечеством опасности данного металла и постепенным выведением его из производства и технического использования. Сильное уменьшение T_{Hg} произошло в последние годы, ознаменовавшие начало «малортутной» промышленности и «зелёной» экономики.

Предсказания Ферсмана об изменении T в XX веке в общем оказались верны, но не состоялся быстрый рост производства Mn, а также не было предугадано снижение уровня добычи отдельных элементов (например, Hg).

Литература.

1. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия, 1962, № 7. – С. 555-571.
2. Водяницкий Ю.Н. Тяжёлые и сверхтяжёлые металлы и металлоиды в загрязнённых почвах. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2009. – 95 с.

3. Глазовская М.А. Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 1968, №1. – С. 30-36.
4. Наумов А.В. Обзор мирового рынка редкоземельных металлов // Известия вузов. Цветная металлургия, 2008, № 1. – С. 22-31.
5. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая Школа, 1975. – 342 с.
6. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. Издание 3-е, переработанное и дополненное. – М.: Астрей-2000, 1999. – 768 с.
7. Ферсман А.Е. Геохимия. Том 2. – Л.: Химтеорет, 1934. – 354 с.
8. Key World Energy Statistics. International Energy Agency, 2010. – 80 p.
9. Mineral Commodity Summaries // U.S. Geological Survey, 1999-2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОГЕНЕЗА НА УРОВНЕ ОТДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ

Н.С. Касимов, Д.В. Власов
vlasgeo@yandex.ru

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет; г. Москва, Российская Федерация

Введение. В XX столетии учёные оценивали интенсивность процессов техногенеза: А.Е. Ферсман использовал для этого величины добычи химических элементов [5], М.А. Глазовская рассчитывала отношения ежегодной добычи химических элементов к площади поверхности земной суши и поверхности ойкумены [2]. Масштабы ежегодной добычи химических элементов различны, поэтому для понимания основных тенденций техногенеза А.И. Перельман [4] предложил понятие *технофильность* (Т) – отношение ежегодной добычи или производства элемента в тоннах к его кларку в литосфере (в %). Этот показатель не имеет физического смысла (измеряясь в т/%), но может использоваться в качестве информационного коэффициента, отражающего ту или иную степень регулирующей роли кларка в различные этапы технологического развития общества. Одни элементы человечество извлекает из руд пропорционально среднему содержанию в земной коре (Cd, Hg, U, Mo, Ti, Zr), для многих других такая зависимость отсутствует. Огромная контрастность (от $n \cdot 10^4$ до $n \cdot 10^{11}$) и динамичность (высокая вариабельность объёмов добычи) технофильности различных элементов позволяют использовать её в качестве одного из общих показателей техногенеза.

Материалы и методы. Для оценки техногенного вклада различных стран мира в общую технофильность (Т) с учётом добычи химических элементов рассчитана *региональная технофильность* (T_R) для 91 страны мира:

$$T_R = \sum \lg \frac{P_i}{K_i}, \text{ где } P_i - \text{добыча (производство) } i\text{-го}$$

химического элемента в стране, т/год; K_i – кларк i -го элемента в литосфере, % [1]. В расчётах в основном использовалась информация об объёмах производства элементов из ежегодных отчётов Геологической Службы США за 1999-2010 годы [7], а также [3, 6], кларки элементов – по [1]. В [7] приведены данные о добыче элементов и их соединений для всего мира в целом и для 5-20 лидирующих стран, поэтому некоторые государства не учитывались при расчёте T_R и не принимали участия в геохимической типологии.

Обсуждение результатов. По величине T_R государства разделены на 5 групп, которые при переходе к каждой последующей группе выделялись путём удвоения показателя (рис 1.). Группы подразделяются на подгруппы по количеству производимых в странах химических элементов: «полиэлементные» (30 стран), «триэлементные» (18), «биэлементные» (17) и «моноэлементные» (26).

Очень высокая T_R (>200). Это только «полиэлементные» страны, региональная технофильность которых зависит от добычи многих химических элементов. Лидером этой

группы является Китай (361), в неё также входят основные ресурсодобывающие страны – Россия (266), Канада (245) и США (216).

Высокая T_R (200-100). Это 8 «полиэлементных» стран со значительной добычей тех или иных полезных ископаемых (по уменьшению T_R): Австралия, Индия, Мексика, Бразилия, ЮАР, Перу, Чили, Казахстан. Для них велики добычи цветных металлов (все страны), С угля и нефти (кроме Бразилии, Перу, Чили), Na и Cl (кроме ЮАР и Перу), Fe и Mn (кроме Перу и Чили). Среди неметаллов и металлоидов в основном добываются P (Австралия, ЮАР, Бразилия), S (кроме Перу, Бразилии), N и Vg (Индия), F (ЮАР, Мексика), B (Перу, Чили, Казахстан), Se (Индия, Перу, Чили), I (Чили), As (Мексика, Перу, Чили, Казахстан). Для большинства стран этой группы также характерно производство Ag, Au, Pt, Pd (кроме Казахстана). В этих странах добывают также Cd (кроме ЮАР, Бразилии, Чили), Sr (Индия, ЮАР, Казахстан), Zr (Австралия, Индия, ЮАР, Бразилия), Y (Индия, Бразилия). В некоторых странах производят Li (Австралия, Бразилия, Чили), TR (Индия, Бразилия), Ta (Австралия, Бразилия), Re (Перу, Чили, Казахстан), Nb, In и Te (Бразилия, Перу). *Интенсивная T_R (100-50)*. Это также 8 «полиэлементных» стран, но с уже меньшим набором добываемых элементов (в порядке уменьшения T_R): Польша, Япония, Иран, Германия, Индонезия, Украина, Испания, Боливия. Среди производимых элементов особо выделяется Ca (кроме Индонезии, Украины, Боливии), Na+Cl (Польша, Германия, Украина, Испания), K (Германия, Испания, Украина), С угля, газа и нефти (Польша, Иран, Индонезия). В этих странах добываются цветные металлы (Польша, Германия, Индонезия, Испания, Боливия), Fe (Иран, Украина), драгоценные металлы (Ag в Польше и Боливии, Au в Индонезии). Из неметаллов и металлоидов производятся N и S (все страны), I (Япония, Индонезия), B (Иран, Боливия), Vg (Испания, Япония, Германия, Украина), Se (Япония). В некоторых странах добывают экологически опасные металлы: Cd (Польша, Япония, Германия), Bi (Боливия), Mo (Иран), W и Sb (Боливия). В Японии добывают также In и Te.

Средняя T_R (50-25). К данной группе относятся 10 «полиэлементных» стран (по уменьшению T_R): Нидерланды, Венесуэла, Марокко, Франция, Великобритания, Турция, Саудовская Аравия, Вьетнам, Узбекистан, Бельгия. Они характеризуются небольшим набором добываемых элементов: Na+Cl (Нидерланды, Франция, Великобритания), Ba (Марокко, Великобритания, Турция, Вьетнам), N (Нидерланды, С. Аравия), S (Нидерланды, Венесуэла, Франция, С. Аравия, Узбекистан), P и F (Марокко), I (Узбекистан), B (Турция), С нефти (Венесуэла, С. Аравия), С газа (Нидерланды). В них получают также цветные металлы (Венесуэла, Вьетнам), Sr (Марокко, Турция), As (Марокко, Бельгия). Кроме этого, в Нидерландах добывают Cd, в Венесуэле – Fe и Si, в Марокко – Co, в Великобритании – K, в Узбекистане – Au и Mo, в Бельгии – In и Se, во Вьетнаме – Ti, в Турции – Mg. Таким образом, к числу «полиэлементных» относятся страны, величина T_R в которых превышает 25, то есть попадающие в группы с очень высокой, высокой, интенсивной и средней региональной технофильностью

Низкая T_R (<25). Эта группа включает 61 страну, в которых добывают от 1 до 3 элементов. Она может быть разделена на 3 подгруппы: «триэлементные», «биэлементные» и «моноэлементные» страны.

«Триэлементные» страны ($T_R = 15-25$). К данной подгруппе относятся 18 стран, в которых основной вклад в T_R вносят 3 химических элемента (в порядке убывания T_R): Аргентина (B, Ca, Li, Sr; хотя она и тяготеет к группе со средней T_R , вклад в региональную технофильность добываемых Li и Sr невелик), Колумбия (Ni, Pt, Суголь), Р. Корея (Cd, In, S), Израиль (K, P, Br), Австрия (Ca, Mg, W), Иордания (K, P, Vg), Египет (Ca, N, P), Швеция (Fe, Pb, Se), Алжир (Ba, Ca, Сгаз), Пакистан (Ba, N, Sr), Португалия (Li, W, Sn), Греция (Al, Mg, Ni), ОАЭ (Al, S, Снефть), Норвегия (Si, Ti, Сгаз), Конго (Co, Ta, Sn), Зимбабве (Li, Pd, Pt). К «триэлементным» странам относятся также Кувейт (S, Снефть) и Катар (N, Сгаз) за счёт высоких уровней добычи нефти и газа (высокие T_C).

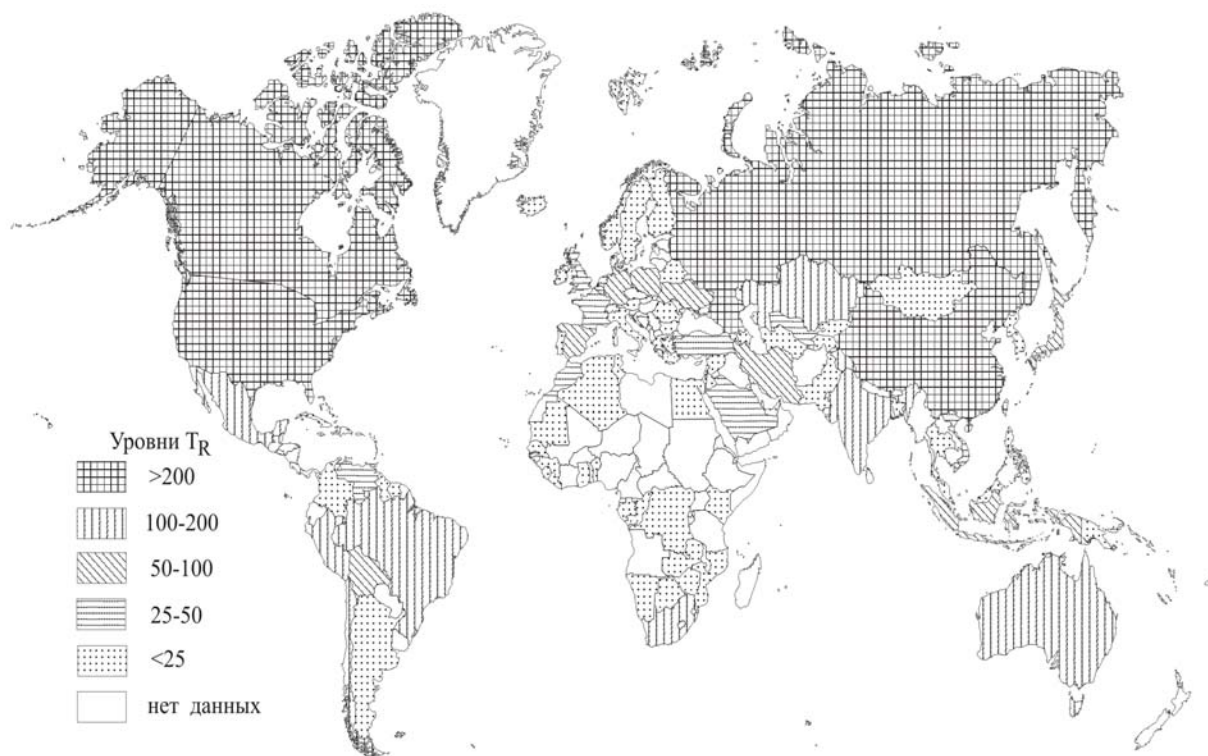


Рисунок 1. Региональная технофильность различных стран (по данным о добыче элементов за 2008 год)

«Биэлементные» страны ($T_R = 10-15$). Это 17 стран, вклад в T_R которых вносят 2 химических элемента (в порядке уменьшения показателя): Италия (Ca, S), Ирландия (Pb, Zn), Армения (Mo, Re), Замбия (Co, Cu), Финляндия (S, Se), Филиппины (Ni, Se), Малайзия (Y, TR, Sn), Азербайджан и Туркменистан (I, Br), Киргизия (Hg, Mo), Монголия (F, Mo), Мозамбик (Al, Be, Ti), Куба и Новая Каледония (Co, Ni), Таиланд (Ca, Sn), Ботсвана (Na, Ni), Кения (Na, F). Поэлементный вклад в T_R в этих государствах не велик по сравнению со странами с более диверсифицированной и достаточно мощной добычей полезных ископаемых.

«Моноэлементные» страны ($T_R < 10$). Среди 26 стран, входящих в эту подгруппу, выделяются страны-производители отдельных химических элементов: N (Тринидад и Тобаго, Бангладеш, Румыния), P (Тунис, Сирия, Того, Сенегал), K (Белоруссия), Al (Исландия, Гвинея, Ямайка, Суринам, Гайана, Бахрейн), Au (Гана, Папуа-Новая Гвинея), Mg (КНДР, Словакия), Sb (Таджикистан), Mn (Габон), Ni (Доминика), Fe (Мавритания), F (Намибия), Ta (Руанда), Ba (Болгария), Ti (Сьерра-Леоне).

Заключение. Предложен новый геохимический показатель, позволяющий оценить интенсивность техногенеза на уровне отдельных государств.

Проведена типология стран мира по уровню региональной технофильности. Наибольшая T_R характерна для основных ресурсодобывающих («полиэлементных») стран. Средние значения региональной технофильности имеют в основном «полиэлементные» страны со значительно меньшим набором добываемых элементов. Минимальные T_R характерны для «триэлементных», «биэлементных» и «моноэлементных» государств – производителей трёх, двух и отдельных химических элементов соответственно.

Региональная технофильность может быть одним из показателей нового формирующегося направления в геохимии – «геохимического страноведения».

Литература.

1. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия, 1962, № 7. – С. 555-571.

2. Глазовская М.А. Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 1968, №1. – С. 30-36.
3. Наумов А.В. Обзор мирового рынка редкоземельных металлов // Известия вузов. Цветная металлургия, 2008, № 1. – С. 22-31.
4. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая Школа, 1975. – 342 с.
5. Ферсман А.Е. Геохимия. Том 2. – Л.: Химтеорет, 1934. – 354 с.
6. *Key World Energy Statistics*. International Energy Agency, 2010. – 80 p.
7. *Mineral Commodity Summaries* // U.S. Geological Survey, 1999-2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>

ПОДВИЖНЫЕ ФОРМЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Б.А. Колотов, О.К. Вдовина, В.В. Спиридонова, Ю.А. Полякова

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ФГУП «ИМГРЭ»)

Подвижные формы химических элементов, обладая большой мобильностью при передвижении в компонентах окружающей среды (ОС) или при переходах из одного компонента в другой, оказывают основное влияние на ее состояние. Кроме того, как правило, они обеспечивают наиболее контрастный сигнал при геохимическом изучении состояния ОС по сравнению с валовыми концентрациями элемента, которые являются прямой причиной появления. И тут заложен огромный потенциал изучения ОС, в том числе и применение новых методов оценки ее состояния, таких, например, как фитогидрогеохимический (исследование транспирационных растворов), почвенно-гидрогеохимический (исследование поровых растворов почв, рыхлых отложений) и др. [1, 2]

Изучение подвижных форм элементов имеет большое экологическое значение для всех компонентов природной среды. Например, установлено [3, 4], что подвижные формы некоторых металлов (Cd, As) настолько мобильны, что, находясь в твердофазных составляющих снега лавин, при таянии последних, попадают в поверхностные воды, минуя подстилающий пролювий. Этот фактор обогащения поверхностных вод тяжелыми металлами никогда прежде не учитывался.

Основным приёмом при исследовании подвижных форм в субстрате окружающей среды является изучение различного рода вытяжек (водной, кислотной и др.).

Методы исследования подвижных форм для поисков месторождений и оценки состояния ОС, опробованы на рудных месторождениях, нефтегазовой структуре (Филипповская нефтеносная площадь), транспортных коммуникациях, городских агломерациях и др.

Великолепные результаты дают исследования подвижных форм в растительности, поскольку транспирационные растворы растений «просматривают» практически всю зону аэрации, подтягивая концентрации микроэлементов до поверхности. На рисунке 1 показан профиль с данными по слабокислым вытяжкам на одном из рудных месторождений Рудного Алтая. Соотношения металлы в вытяжках чётко контролируют параметры рудной зоны.

Важное для экологии значение имеет изучение состояния биоценозов и хлорофилла, как основы для их существования. Его концентрации в растительных сообществах обратно пропорциональны содержанию в них тяжелых металлов и, прежде всего, их подвижных форм, поскольку хлорофилл деградирует при наличии загрязнения тяжёлыми металлами. Это прекрасно иллюстрируется рисунком 2, когда загрязнение почвы приводит к разрушению хлорофилла и его дефициту на загрязнённой территории г. Москвы.

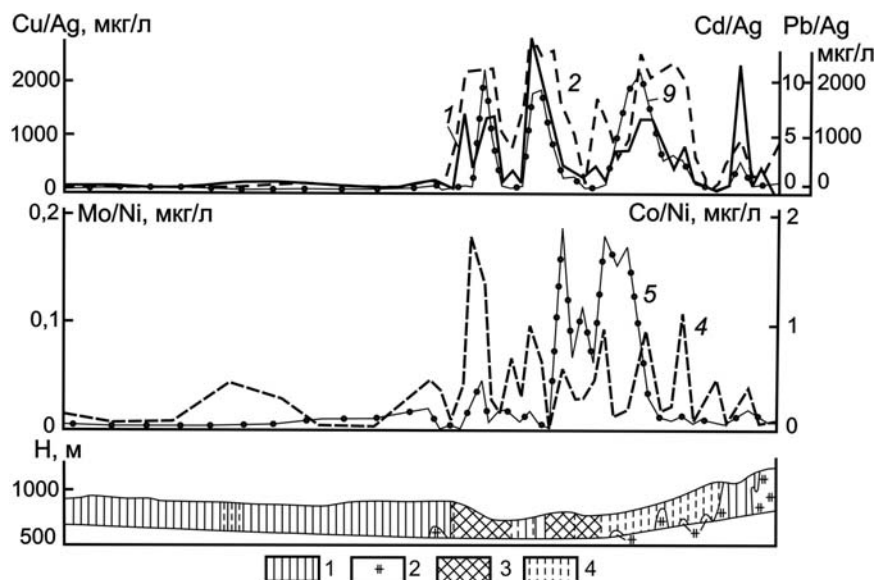


Рисунок 1 Поведение металлов в слабокислых вытяжках из листьев акации по профилю через рудные тела месторождения Чекмарь (Рудный Алтай): 1 – Cd/Ag; 2 – Pb/Ag; 3 – Cu/Ag; 4 – Mo/Ni; 5 – Cr/Ni; 1 – безрудные толщи; 2 – дайки андезитов; 3 – участки оруденения; 4 – перспективный участок.

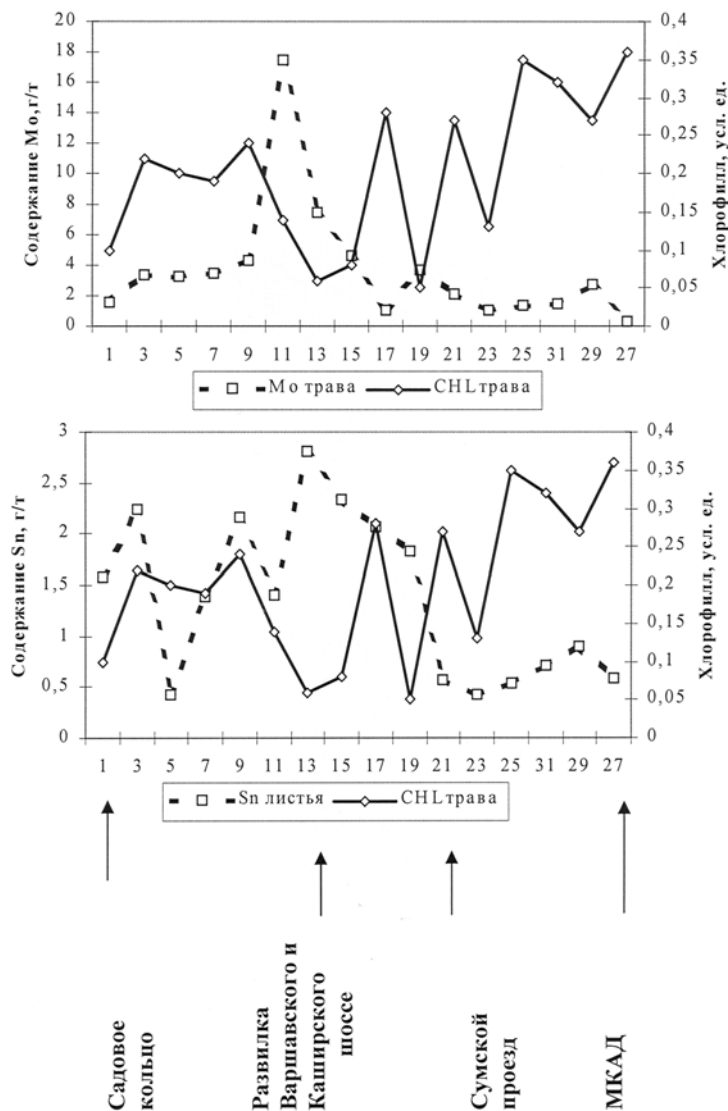


Рисунок 2 Содержания олова, молибдена и хлорофилла в растительном покрове по профилю через г. Москву от МКАД до Садового кольца CHL – хлорофилл; Mo- молибден; Sn – олово.

Таким образом, подвижные формы химических элементов при передвижении в компонентах ОС или при переходах из одного компонента ОС (из воды в растительность, из растительности в почву и т.д.):

- оказывают основное влияние на состояние биогеоценозов;
- обеспечивают наиболее контрастный геохимический сигнал по сравнению с валовыми концентрациями элемента, что позволяет выявлять и картировать любые изменения ОС, в том числе загрязнение жизненно важных сред, таких как почвы, воды и растения.

Литература.

1. Колотов Б.А. Гидрогеохимия рудных месторождений. Москва, «Недра», 1992 г. – с. 193.
2. Колотов Б.А. Фитогеохимический метод: Оценка состояния окружающей среды и поиски месторождений полезных ископаемых. Разведка и охрана недр. – М: Недра, № 6, 1995. С. 192-195.
3. Вдовина О.К. «Основные факторы эколого-геохимической опасности высокогорного рекреационного комплекса «Мамисон» на Северном Кавказе: Автореф. канд. дис. М., 2009.
4. Волков С.Н., Колотов Б.А., Спиридонов И.Г., Вдовина О.К. Геоэкология горного обрамления Российских субтропиков в зоне сопряжения суши и моря. – М: ИМГРЭ, 2010. – с. 130.

ГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

И.И. Косинова, А.А.Курьшев

ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

В настоящее время существующие подходы к интегральным оценкам эколого-геологических условий техногенно-нагруженных территорий по своей сути являются дифференциальными и не дают целостного представления о состоянии изучаемого объекта. Под техногенно-нагруженными предлагается понимать территории, обладающие высоким природно-ресурсным потенциалом, в пределах которых ведется активная практически-хозяйственная деятельность человека.

Построение графической модели интегральной эколого-геохимической оценки с учетом абиотических и биотических компонентов ЭГС представлено на [рис. 1](#). Это пирамида из 3 уровней, которые связаны между собой весовыми коэффициентами. Согласно Ч. Элтону на каждый последующий уровень переходит только 10% вещества и энергии. ($S_1=0,1S_2$, $S_2=0,1S_3$) [1]. Указанные соотношения характерны для территорий, не испытавших значимых техногенных преобразований. Такие преобразования приводят к возникновению эколого-геохимических аномалий на уровне ПДК, поэтому для техногенно-нагруженных территорий необходимо использование соответствующих коэффициентов техногенного накопления (t_i).

Каждый уровень характеризуется собственным комплексным показателем. Для абиотических факторов – это индекс-вектор, для растительности – комплексный биохимический показатель, для человека – показатель младенческой смертности. Указанные параметры откладываются по шкале, находящейся в основании соответствующего блока.

Поскольку все показатели приведены к единой четырехбальной шкале, возможен расчет интегрального показателя состояния ЭГС в виде площади соответствующего многоугольника (S_m) с учетом соотношении между уровнями (рис. 1). Сравнение полученного значения с эталонными (Таблица 1) позволяет отнести состояние эколого-геологической системы к одной из четырех общепринятых категорий.



Рисунок 1 Графическая модель состояния ЭГС

Таким образом, предлагаемая методика решает задачу интегральной эколого-геохимической оценки техногенно-нагруженных территорий по 5 блокам исходной информации, объединяя пространство абиотических и биотических признаков.

В качестве объекта апробирования интегральной методики эколого-геохимических оценок выбрана техногенно-нагруженная территория района электрометаллургического комбината. Особенностью металлургического производства является негативное воздействие

Таблица 1

Пороговые значения интегрального показателя состояния ЭГС

Оценка состояния ЭГС	S_m
Экологическая норма (Н)	$< 27,75$
Экологический риск (Р)	$27,75 - 55,5$
Экологический кризис (К)	$55,5 - 83,25$
Экологическое бедствие (Б)	$> 83,25$

на все составляющие окружающей среды. Это загрязнение почв по причине массового складирования отходов, сброс недостаточно очищенных сточных вод в естественные водоемы, а также выбросы в атмосферу большого количества вредных веществ. Новым направлением развития черной металлургии является создание электрометаллургических комбинатов. Использование данных технологии позволяет значительно уменьшить отрицательное воздействие на компоненты природной среды. У авторов предшествующих исследований (Симонян, Кочетов и др.) рассматриваются две противоположных позиции. Согласно первой электрометаллургия – экологически чистое производство. Второй подход свидетельствует о значительном преобразовании эколого-геологических систем в зонах влияния комбинатов. Несомненно, что рассматриваемый вид промышленного воздействия оказывает влияние на комфортность среды обитания. Однако уровень данного влияния в настоящее время недостаточно изучен. Наиболее современным представителем данного направления в России является Оскольский электрометаллургический комбинат. Результаты исследований его воздействия на природную среду могут служить маркером дальнейших эколого-геологических оценок зон влияния электрометаллургических комбинатов.

Литологические особенности пород района ОЭМК, являющихся субстратом для почвенного слоя, распространение и гидродинамика подземных вод определяют направления и интенсивность миграции потоков веществ, оказывая тем самым непосредственное влияние на все процессы, происходящие на дневной поверхности.

В геологическом строении района принимают участие породы двух структурных этажей – докембрийского и фанерозойского. Первый составляет кристаллический

фундамент ВКМ. Второй – его осадочный чехол, образующий положительную структуру первого порядка – Воронежскую антеклизу.

В строении осадочного чехла можно выделить отложения палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Палеозой – отложения девонской системы, представленные глинами, алевролитами, песками, песчаниками, известняками.

Мезозой включает в себя отложения юрской и меловой систем.

Юрские отложения представлены песчано-глинистыми породами среднего и верхнего отдела. Отложения мелового возраста составляют основную часть разреза осадочной толщи, распространены они повсеместно и представлены довольно полно. Среди меловых отложений выделяются породы нижнего и верхнего отделов, с соответствующими ярусами.

Кайнозой включает отложения неогеновой и четвертичной систем. В разрезе неогена выделяются олигоценые и плиоценовые образования, разделяющиеся на несколько горизонтов и свит. Четвертичные отложения в изучаемом районе представлены широким генетическим диапазоном континентальных образований всех четырех отделов системы.

Наиболее распространенными почвообразующими породами на территории района являются лессовидные суглинки и глины, гораздо меньше покровных и палеогеннеогеновых глин, элювия мела, аллювиальных и делювиальных отложений, песков и супесей. Почвенный покров представлен черноземами и темно-серыми лесными почвами.

По нормированному суммарному показателю загрязнения (Z_c) на участке выделяются все возможные категории загрязнения почв и приповерхностных отложений тяжелыми металлами.

На территории промплощадки отчетливо проявлены зоны экологического риска и кризиса. Локально встречаются участки экологического бедствия. Пространственное размещение этих зон позволяет связывать их с конкретными источниками: ЭСПЦ, шлаковый отвал, автомагистраль на отрезке от шлакового отвала до скрапных дворов. Максимальное значение нормированного Z_c фиксируется здесь в районе бывшего склада ЦПП и составляет 8,8. Зона экологической нормы проявлена лишь на востоке и юго-востоке промплощадки (около 20 %).

Интегральная эколого-геохимическая оценка трансформируется в графическую модель состояния ЭГС (рис. 2). В основании каждого уровня графической модели интегральной эколого-геохимической оценки территории откладываются значения комплексных показателей, полученных в результате статистической обработки показателей абиотических и биотических факторов. Для исследуемой территории по первой группе факторов он составляет 1,98 (экологическая норма), по второй - 1,7 (экологический риск), по уровню младенческой смертности – 1,17 (экологический риск). Для расчета коэффициентов техногенного накопления использована следующая схема:

1. При переходе с абиотического на биотический уровень пирамиды используется усредненный показатель биологического поглощения [2]. По результатам проведенных исследований он равен 5, следовательно, коэффициент техногенного накопления $t_2=5$.

2. При расчете коэффициента техногенного накопления t_1 учитывается соотношение суточного поступления исследуемых элементов и предельно допустимых уровней их потребления для человека, которое равно 5.

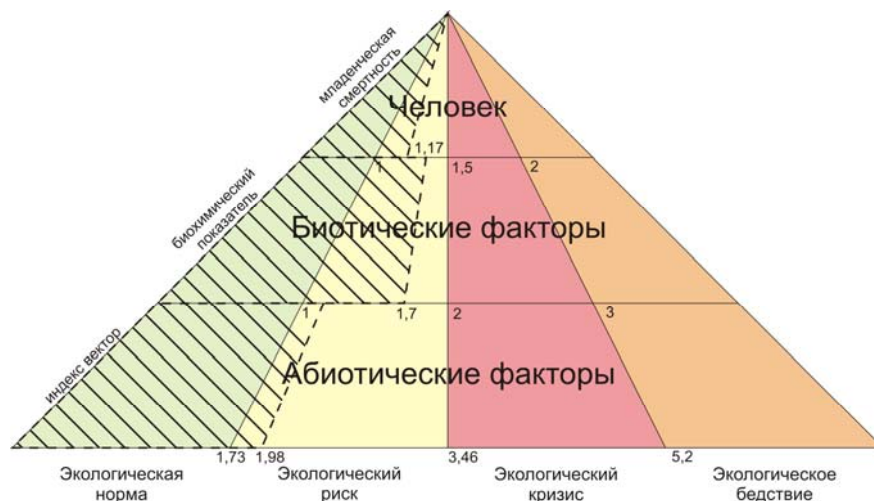


Рисунок 2 Графическая модель состояния ЭГС в зоне влияния Оскольского электрометаллургического комбината.

В итоге проведенных расчетов и построений можно сделать следующие выводы:

1. Эксплуатация электрометаллургического комбината оказывает воздействие на абиотические компоненты природной среды в зоне своего влияния на уровне экологического риска.
2. Выявлено преобладание деградационных процессов в биотической компоненте ЭГС относительно абиотической.
3. Интегральный эколого-геохимический показатель состояния ЭГС позволяет отнести исследуемую территорию к категории экологического риска ($S_M=38,73$).

Литература.

1. Elton C.S. The ecology of invasion by animal and plants. – London, Methuen, 1968. – P. 230.
2. Куриленко В.В. Основы управления природо- и недропользованием, экологический менеджмент / В.В. Куриленко. – СПб.: Изд-во СПб.ГУ, 2000. – 206 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

А. А. Кроик

Lighthouse00@mail.ru

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, Днепропетровск, Украина

Стратегия устойчивого развития является неотъемлемой составляющей экологической безопасности территорий, на которых проводится складирование и хранение промышленных отходов. При этом природные системы, как правило, трансформируются в природно-техногенные. Отходы не только занимают значительные территории, вытесняя из естественного развития почвенно-растительные системы, но и служат источником поступления значительного количества веществ техногенного происхождения в долговременно (почвы и растительность) и временно (подземные и поверхностные воды) депонирующие среды. Все это приводит к повышению экологической опасности.

В настоящее время отсутствует классификация, которая достоверно отражает специфику влияния хозяйственной деятельности на состояние геосферы. В связи с многочисленностью отраслей промышленности, отходы которых поступают в окружающую среду, возникают существенные трудности при решении проблемы складирования, хранения и утилизации этих отходов. Быстрое оздоровление экологического состояния территорий, на

которых хранятся отходы в условиях кризисных явлений экономики, является нереальным. Поэтому новая стратегия должна быть направлена на создание современных технологий, которые приведут к снижению либо к минимизации загрязнения объектов окружающей среды.

Особого внимания требуют отходы, которые в той или иной форме содержат тяжелые металлы. Это связано с тем, что даже при незначительном содержании тяжелых металлов в отходах из-за того, что их соединения не подвергаются биодegradации, имеют высокую миграционную способность и легко перемещаются по трофическим цепям, что приводит к отравлениям или создает угрозу отравления живых организмов.

Наиболее современным и продуктивным решением этой проблемы, на наш взгляд, является геохимический подход. Этот подход, как показали наши многолетние исследования [1, 2, 3] позволяет оценить масштабы рассеивания и концентрации химических элементов, а именно, тяжелых металлов в процессах перехода экосистемы к техноэкосистеме. Получение такого результата становится возможным за счет определения типа преобладающих геохимических процессов, выявления основных факторов, которые формируют ореолы загрязнения и определяют степень экологического поражения территорий. Лишь параметризация этих процессов позволяет получить достоверные исходные данные для прогнозирования на территориях хранения отходов, а также на прилегающих территориях возможного загрязнения почв, поверхностных и подземных вод тяжелыми металлами.

Геохимический подход выявления особенностей зонального перераспределения тяжелых металлов в системе “отходы – объекты окружающей среды“ за период хранения промышленных отходов обсуждается в недостаточной мере и отсутствия способ решения этой проблемы делает невозможным выбор оптимальной стратегии утилизации отходов.

Другой причиной, которая вынуждает уделять серьезное внимание изучению геохимического состояния территорий, на которых складировются отходы, является реальная опасность вторичного загрязнения тяжелыми металлами объектов окружающей среды.

Новое направление экологической стратегии должно быть ориентировано не столько на ликвидацию последствий загрязнения окружающей среды, сколько на возможности его прогнозирования и принятие неотложных мер относительно минимизации либо предупреждения загрязнения. Такая проблема на сегодняшний день недостаточно решена, однако не имеет перспективы быть решенной без создания научно-методической основы.

Неотъемлемой составляющей геохимического подхода являются: теоретическое обоснование закономерностей процессов современного выветривания отходов, мониторинг экологического состояния компонентов окружающей среды в местах хранения отходов и определение зоны влияния свалок или полигонов.

Критериальная оценка геохимических процессов в техносистемах, образовавшихся при складировании и хранении отходов позволяет определить допустимую техногенную нагрузку, которая еще не приводит к загрязнению тяжелыми металлами таких объектов, как почвы, растения, поверхностные и подземные воды. На основе изучения геохимических процессов и установления связи между их характеристиками возможна оценка экологических рисков. Геохимический подход позволяет также оценить процессы техногенной трансформации тяжелых металлов. Суть этого подхода состоит в том, что тяжелые металлы поступают в окружающую среду с пылью, в виде аэрозольных частиц, как составляющие сточной вод, образующихся в процессе выщелачивания и выноса токсичных компонентов из отходов, а также за счет транслокационного и миграционно-воздушного переноса тяжелых металлов которые переходят в почву, а дальше в растения, природные воды.

С другой стороны, геологическая среда имеет определенные защитные свойства. Среди показателей, которые характеризуют стойкость геосистем по отношению к накоплению тяжелых металлов, являются определенные автором экспериментально в статических и динамических условиях значения предельной сорбционной емкости. Доказано [4, 5, 6], что предельная сорбционная емкость является постоянной величиной для каждого

из типов пород. Она зависит от их минералогического состава и физико-химических условий протекания целой цепи процессов в гетерофазной системе “порода – техногенный раствор”, которая образуется за счет поступления тяжелых металлов из отходов. Это процессы ионного обмена, сорбции их на различных минеральных фракциях и образование новых труднорастворимых соединений в виде пленок и минералов.

Процесс перехода токсичных соединений тяжелых металлов в иммобилизованное состояние позволяет вывести их из миграционных цепей, поддерживая таким образом состояние определенной экологической безопасности.

В процессе исследований определены не только отдельные минералы, а целый класс горных пород осадочного типа, которые способны иммобилизовать токсичные вещества, главным образом, тяжелые металлы. Исследования сорбционных свойств пород проводились на различных их типах, которые отбирались в центре и на юго-востоке Украины. Среди элементов для которых определяли сорбционные свойства пород изучали тяжелые металлы первого, второго и третьего класса токсичности: свинец, медь, кобальт, никель, хром, цинк, марганец, кадмий. В зависимости от типа сорбирующих пород и физико-химических условий сорбции величины предельной сорбционной емкости для отдельных элементов находились в пределах от 30 мг/г до 400 мг/г.

Исследования проводились для угледобывающего района Западного Донбасса, где объектами были отвальные шахтные породы, почвы, поверхностные и подземные воды, наземные и водные растения. Такие же исследования выполнялись на промплощадках для хранения отходов: мусоросжигательного завода в г.Днепропетровске, мусоросжигательной установки в г.Новомосковске, Приднепровской ГРЭС, хранилищах отходов металлургических и машиностроительных заводов в г.Запорожье.

Суммируя и обобщая результаты исследования защитных свойств геологической среды и параметров стойкости геосистем при загрязнении тяжелыми металлами можно утверждать, что в соответствии с предложенной теорией полифункциональной роли осадочных пород происходит частичное самоочищение территории.

В соответствии с установленными теоретическими положениями предложено научно обоснованная методика, которая позволяет оценить экологическую опасность загрязнения промышленных территорий, в том числе и тех, на которых проводится складирование и хранение отходов.

Использование такой методики не в полном объеме приводит к получению неточных представлений относительно реальных и предполагаемых угроз, а также завышенных оценок опасности загрязнения территорий хранения отходов тяжелыми металлами и соответственно неэффективной трате материальных средств.

Для достоверной оценки экологической безопасности территорий на которых складировать твердые промышленные отходы, содержащие тяжелые металлы необходимо:

- определить геохимические процессы, которые контролируют возникновение загрязнения объектов окружающей среды тяжелыми металлами;
- установить закономерности процессов выщелачивания и выноса под действием атмосферных осадков, которые приводят к освобождению растворимых соединений тяжелых металлов либо переходу их из связанной формы в водорастворимую или подвижную;
- определить валовое содержание в отходах тяжелых металлов, а также выявить их количество в водорастворимой и подвижной формах;
- выполнить экотоксикологическую оценку отходов рассчитывая индексы токсичности для каждой из геохимических форм металлов, выделив приоритетные загрязнители связанные достоверными корреляционными зависимостями.

Разработанная методика определения экологической емкости почв и осадочных пород, которая определяет формирование уровень загрязнения тяжелыми металлами образующихся техноприродных геосистем могут быть использованы:

- для оценки физико-химических процессов, которые происходят в литосфере при участии тяжелых металлов, а также процессов трансформации и перераспределения их между прочно связанными и подвижными формами;
 - для достоверной оценки степени загрязнения территории тяжелыми металлами;
 - для прогнозирования экологической безопасности вод и почв в зоне расположения отвалов и свалок;
 - как основа методов, способов рекультивации отвалов, терриконов, шламохранилищ на стадии их ликвидации;
- для разработки способов детоксикации промышленных отходов.

Таким образом, проведенные с использованием геохимического подхода исследования на территории хранения и складирования отходов дали возможность определить и оценить физико-химические процессы и параметризовать защитные свойства геологической среды, которые позволяют ограничивать миграцию тяжелых металлов.

Литература.

1. Кроик А.А., Белоус Н.В., Шрамко Н.Е. Комплексная оценка влияния горнодобывающей промышленности на гидрохимические процессы //Сб. науч. трудов Нац. Горн. Акад. Украины. – Дн-ск. – 1998. – Т.5. – Вып.3 – С.15-19.
2. Кроик А.А. Изучение процессов выщелачивания микроэлементов из отвальных шахтных пород Западного Донбасса //Сб. науч. трудов Нац. Горн. Акад. Украины: “Збагачення корисних копалин”. – Дн-ск. – 1999. – Вып.5/46/. – С.48-56.
3. Кроик А.А. Прогнозирование загрязнения подземных вод в угледобывающих районах // Уголь Украины. – 2002. – № 6. – С.40-42.
4. Кроик А.А. Изучение особенностей сорбционных и десорбционных свойств лессов и лессовидных суглинков //Минерал. Журн. – 2001. – Т.23. – № 2/3. –С.64-67.
5. Кроик А.А. К вопросу о количественной оценке процессов сорбции тяжелых металлов грунтами в условиях техногенной нагрузки //Вестник ДГУ: “Геология и география”. – Дн-ск. – 2000. – № 3. – С.101-108.
6. Кроик А.А. Буферные свойства пород и оценка защищенности подземных вод в зоне техногенного воздействия //Зб. наук. праць НДУ РНС. – К. – 2002. – № 2. – С.38-43.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА И МЕТОДИКА ЕГО БАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Н.Р. Кустова, И.И.Косинова***

Московский институт инженеров транспорта, г. Воронеж, Россия*

*ГОУ ВПО Воронежский государственный университет**, г. Воронеж, Россия*

Изучение современной понятийной структуры экологических рисков демонстрирует неоднозначность мнений, что объясняется многоплановостью явлений и неадекватным использованием этой категории в реальной практике. Строгого определения эколого-геологического риска (ЭГР) в изученных источниках не выявлено. Работы, посвященные расчету и применению данной категории риска, используют противоречивые, а иногда и далекие от научной терминологии определения. Например, для оценки в [1] разработана модель формализации описания взаимодействий в системе «природная среда» – «техногенная среда» – «антропогенная среда» – «рекреационная территория» В данной работе основное внимание уделено применению математических методов в геоэкологии, четкого определения понятия «геоэкологический риск» не представляется. До настоящего времени не сложились единые представления о риске, связанном с интегральным проявлением природных и техногенных явлений, хотя растущая в последнее время частота, интенсивность и продолжительность многих видов стихийных явлений является результатом нарушения экологического равновесия. В работе [2] геологический и геохимический риски

определяют как «вероятности активизации и проявления природных или техногенных геологических процессов на определенной территории». В то же время эколого-геоморфологический риск в [3] представлен как «степень вероятности совокупного проявления опасных и катастрофических процессов рельефообразования за определенный интервал времени, влекущих за собой экологические последствия». Таким образом, до сих пор отсутствуют строгое определение и единая методология оценки риска, проявляющегося в эколого-геологических системах различной природы – эколого-геологического риска.

Верхняя часть литосферы – это абиотическая компонента экосистем высшего уровня организации, представляющая собой элемент эколого-геологической системы. Нами проводилось главным образом исследование воздействия «неживого» на «живое» в системе «техногенно измененная литосфера – биота». Это позволяет говорить о проявлении эколого-геологического риска – риска изменения уровня комфортности для биотического компонента системы в зависимости от состояния абиотической компоненты, действующей в этой же системе.

Нами предлагается под *эколого-геологическими рисками (ЭГР)* понимать комплексное либо единичное воздействие абиотической компоненты природной среды, обуславливающее выход экосистемы или отдельного показателя состояния здоровья организма за пределы диапазона нормальной вариации. Данное определение включает воздействие любой природы- химическое, физическое, динамическое, статическое и др., осуществляемое лито – и гидросферами на биоту. В условиях нормальной, естественной ситуации все показатели экосистем находятся в диапазоне нормальной вариации значений. Трансформация абиотической компоненты, выводящая биоту за пределы нормы, формирует состояние эколого-геологического риска.

Во многих случаях оценить содержательно размеры таких рисков крайне сложно ввиду фрагментарности исходной информации, неопределенностей в путях последующего хозяйственного использования, поведения “горячей точки” и в силу множества иных причин. Помимо этого, содержательные оценки размеров риска имеют разную “природу”, в частности, единицы измерения. Их сравнение, а также попытка некоторого интегрального обобщения возможна на основе предварительной качественной оценки. Это модель со своим набором допущений, упрощений, однако она позволяет получить первичную основу для последующих построений. Качественная модель выделяет приоритеты в формировании ЭГР, которые в дальнейшем должны лечь в основу разработки эколого-геологического мониторинга и формировании управленческих решений. Особенно качественный подход важен для объектов исследования, где преобразование природной среды проявлено наиболее разнообразно, в первую очередь к таким объектам относятся современные городские агломерации. Данные системы имеют ряд специфических особенностей. Среди них: высокая плотность населения и уровня техногенной нагрузки, максимальная плотность транспортного потока, концентрация на относительно небольшой площади источников энергетического и химического воздействия на компоненты природной среды, деградация почвенного покрова, истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод и др.

Рассмотрение определенного набора факторов, влияющих на состояние эколого-геологической системы города, позволяет вычлнить участки с минимальной и максимальной интенсивностью действия этих факторов. Бальный подход дает возможность использования единых единиц измерения для определения их проявленности, что является необходимым условием для интегральной оценки риска на территории крупного города.

Предлагаемая методика оценки ЭГР основана на бальном четырех ранговом подходе. Ее структура обусловлена:

- четырех ранговым подходом оценки состояния выбранного абиотического компонента;
- необходимостью выработки единых критериев оценки состояния абиотического и биотического компонент среды;

- необходимостью выявления взаимосвязи между состоянием абиотического и биотического компонент среды;
- неярко выраженной взаимосвязью между общей заболеваемостью населения и состоянием окружающей среды (по мнению большинства отечественных и зарубежных экспертов ВОЗ воздействия экологического фактора не превышают 20%) .
- возможностью дальнейшего расширения поля исследований, например, учет других структурных элементов абиотического компонента для более достоверного выявления отклика в биоте на загрязнение этих элементов.

Литература.

1. Минаев В.А., Фаддеев А.О. "Медленные" катастрофы, здоровье и безопасность населения // "Системы безопасности" СБ-2006 // Материалы 15 междунар.конф. М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. -С. 315 -322.
2. Бочаров В.Л. О регулировании интенсивности транспортных загрязнений элементов геологической среды / В.Л. Бочаров, И.И. Косинова, О.А. Коновалова // Проблемы экологической безопасности и контроль динамичных ПТГ. - Львов, 1996. - С. 9-10
3. Буянов В.П. Рискология. Управление рисками М: Экзамен, 2003. 256с

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗОЛОТОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.Н. Кутлиахметов

Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан, г. Уфа, Россия

Добыча золота на территории Республики Башкортостан имеет почти 200-летнюю историю. С начала 19 века разрабатывались многочисленные россыпи золота по рекам Миасс, Уй, Урал и их притокам. Затем стали разрабатываться и коренные месторождения Буйдинского, Миндякского, Ильинского и других рудных полей. При переработке золотых россыпей и золотосных руд на бегунных фабриках использовался цианистый иловый процесс, перколяционная технология, метод амальгамации.

Промышленное освоение месторождений золота на территории Республики Башкортостан началось перед первой мировой войной и получило интенсивное развитие в период Великой Отечественной войны. В 1942 году на территории Башкирии работали 6 рудников, 5 амальгамационных фабрик, 4 эфельных и один циано-иловый завод, две фабрики с законченным циклом обработки. Разработка месторождений осуществлялась как государственным способом, так и старательскими артелями. В годы войны высокие показатели добычи золота сохранялись за счет использования месторождений с большим содержанием благородных металлов и привлечением старателей на россыпных месторождениях. За военный период было получено 8,8 тонн золота, необходимого для пополнения валютных средств [1].

Применение примитивных технологий выделения золота при отсутствии экологических требований привело к интенсивному загрязнению окружающей среды. В связи с этим, до настоящего времени в качестве источников загрязнения на территории РБ остались отвалы карьеров и подземных рудников, дражные и гидромониторные полигоны, отвалы эфелей бегунных фабрик. Комплексными исследованиями [2] показано, что эфельные отвалы являются наиболее интенсивными источниками загрязнения природных сред. Они размываются атмосферными осадками, подвергаются процессу выветривания, что приводит к формированию интенсивных и протяженных ореолов рассеяния ртути и других тяжелых металлов. В районах интенсивной золотодобычи (Поляковский, Ильинский, Калканский, Буйдинский, Миндякский и Учалинский участки) выявлены различия в техногенных потоках, сформировавшихся в результате размыва эфельных отвалов, от потоков, связанных с разработкой золотых россыпей. Полученные результаты позволили выявить закономерности накопления токсичных компонентов в сопредельных природных средах и

установить корреляционные зависимости в системе почва – растение - продукты питания – организм человека.

Техногенные источники загрязнения, связанные с золотодобычей прошлых лет, имеют достаточно широкое распространение в районах Башкирского Зауралья, но носят локальный характер. Определить их расположение оказалось возможным по повышенному содержанию ртути – элемента, генетически связанного с золотоносными рудами, и в то же время играющего важную технологическую роль в извлечении золота.

Кроме экологических последствий добычи золота в 19-20 веках, дополнительная нагрузка на окружающую среду создается в результате деятельности современных золотодобывающих предприятий. Особенностью развития золоторудной отрасли в последние два десятилетия является вовлечение в переработку месторождений с низким содержанием золота [3] с применением технологий кучного (КВ) и подземного (ПВ) выщелачивания. Эффективность применения технологий КВ и ПВ обуславливается незначительной себестоимостью забалансового рудного сырья и меньшими по сравнению с традиционными методами добычи золота материальными затратами. Исследованиями [4] показано, что на Урале имеются благоприятные перспективы для развития золотодобычи методом КВ, даже в условиях отрицательных температур. Это подтверждается продолжительным (более 15 лет) опытом работы предприятия КВ, расположенного на территории Учалинского района РБ (ЗАО НПФ «Башкирская золотодобывающая компания»). Многолетний системный мониторинг окружающей среды в зоне влияния этого предприятия, показал, что при соблюдении природоохранных требований его негативное воздействие в основном ограничивается санитарно-защитной зоной. В то же время использование в технологическом процессе высокотоксичных цианидов накладывает на предприятие повышенные требования, как к самому производству, так и к организации экологического мониторинга. Исследования, организованные с учетом характерных особенностей технологии кучного выщелачивания, позволили изучить особенности распространения цианидов, ртути, мышьяка в природных средах при работе предприятия в штатном и аварийном режиме.

Технология ПВ позволяет вести добычу золота без нарушения рельефа, что существенно повышает ее привлекательность. Однако процесс подземного выщелачивания золота с использованием растворов активного хлора сопровождается протеканием негативных вторичных процессов, в результате которых подземные воды и промышленные выбросы предприятия загрязняются токсичными хлорорганическими соединениями.

Таким образом, суммарное влияние золотодобывающей отрасли на окружающую среду РБ складывается из воздействия «старогодных» источников загрязнения и действующих предприятий. Характер их воздействия определяется ландшафтными особенностями территорий и технологическими факторами. От технологии золотоизвлечения зависит состав загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду, и интенсивность техногенных потоков; в формировании ореолов рассеяния преобладающее значение имеет рельеф местности.

При проведении наблюдения за состоянием окружающей среды в зонах влияния прежних и действующих объектов золотодобычи недостаточно только констатировать степень загрязнения природных сред. Необходима эффективная система экоаналитического контроля, основанная на принципе установления причинно-следственных связей между источником загрязнения и природной средой. Такая система реализуется в Республике Башкортостан. Она позволяет предъявлять обоснованные требования к предприятиям по соблюдению природоохранного законодательства и таким образом управлять качеством окружающей среды.

Следует отметить, что «старогодные» источники загрязнения окружающей среды, сохранившиеся от заброшенных предприятий золотодобычи до настоящего времени, представляют собой пример накопленного экологического ущерба, ликвидация которого представляет собой сложную задачу. Для ее решения необходима консолидация усилий

природоохранных служб, промышленных предприятий, науки и высшей школы с активной поддержкой со стороны государственной власти. В настоящее время Правительством РФ принята Среднесрочная комплексная программа экономического развития Зауралья на 2011-2015 годы. Среди наиболее актуальных проблем, решаемых в рамках этой программы, значительное место занимают экологические вопросы.

Литература.

1. Макарова В.Н. К вопросу о состоянии золотодобывающей промышленности Башкирской Республики в годы Великой Отечественной войны // Археография Южного Урала. Подвиг народов России в Великой Отечественной войне: Материалы V Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Уфа: ЦЭИ УНЦ РАН, 2005. – 189 с. – С.117 – 124.
2. Кутлиахметов А.Н. Ртутное загрязнение ландшафтов горнорудными предприятиями Башкирского Зауралья: Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Екатеринбург. – 2002.
3. Мереутков М.А. Золото: химия, минералогия, металлургия / М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2008. – 528 с.
4. Гончар Н.В. Исследование и оценка экологической безопасности кучного выщелачивания золота в условиях Урала: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Екатеринбург. – 2003.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВЫЩЕЛАЧИВАЕМОГО ХРОМА ИЗ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ

Н.А. Ларионова nin.larionowa@yandex.ru

МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, г. Москва, Россия.

Проблеме утилизации промышленных отходов в течение многих лет уделялось большое внимание как у нас в стране, так и за рубежом. Многие специалисты рассматривают промышленные отходы в качестве вторичных материальных ресурсов. При современном уровне и масштабах потребления природных сырьевых материалов возникает необходимость более полного использования и вовлечения промышленных отходов в производство, в том числе и для получения строительных материалов. Решение этой проблемы позволит значительно сократить расход традиционных вяжущих веществ и природных, часто привозных, материалов, а также значительно уменьшить негативное воздействие отходов на компоненты окружающей среды. Учитывая особенности состава некоторых промышленных отходов, они вполне могут быть использованы и для укрепления грунтов в качестве основного вяжущего материала. К числу таких отходов относится гидролизный лигнин. Ежегодно в мире образуется около 70 млн. т технических лигнинов. Однако процент его использования незначителен. Чаще всего лигнин применяется в качестве добавки в строительные материалы, обеспечивая улучшение их свойств. Кроме того, установлена возможность его использования в качестве вяжущего для поверхностного и глубинного укрепления грунтов.

В настоящее время известны случаи применения жидкого лигнина для глубинного закрепления грунтов. Хромлигниновый раствор был использован при проведении противофильтрационных мероприятий на различных объектах в Канаде, США и Норвегии, когда цементационные завесы не обеспечивали устранения водопритоков. Лишь применение хромлигнинового раствора на определенных участках водопропускных тоннелей позволило обеспечить их полную водонепроницаемость.

Лигнин является промышленным отходом целлюлозно-бумажного производства. Он представляет собой природное высокомолекулярное вещество со сложной структурой. В целлюлозном производстве при сульфитной варке образуются растворы сульфитных

лигнинов (лигносульфонатов). После их биохимической переработки образуется продукт – сульфитно-спиртовая барда, представляющая собой технический раствор лигносульфонатов кальция с содержанием сухих веществ 7-10%. Часть сульфитно-спиртовой барды обезвоживают до содержания сухих веществ в количестве 50%. В таком виде продукт называется сульфитно-бардяным концентратом КБЖ (концентрат барды жидкий). Сульфитно-спиртовая барда (ССБ) для стабилизации грунтов может применяться только при переводе ее в нерастворимое состояние. Отверждение (желатинирование) лигносульфонатов происходит с использованием сильных окислителей, в составе которых содержатся многовалентные ионы металлов.

Существует несколько способов перевода лигносульфонатов в водонерастворимое состояние. Наиболее известным является способ, основанный на обработке лигносульфонатов соединениями шестивалентного хрома (бихромат калия или натрия), при этом образуется гель – твердое водонерастворимое вещество, способное удерживать большое количество воды. Химическая реакция бардяного концентрата и бихромата натрия основана на способности иона хрома образовывать с органическими соединениями прочные комплексы. Активные функциональные группы, присутствующие в лигносульфонатах, образуют комплексы с хромом, которые могут затем димеризоваться и полимеризоваться с возникновением поперечных связей, что в конечной стадии приводит к желатинированию.

При реакции окисления лигносульфонатов ионы хрома не полностью вступают во взаимодействие, и не прореагировавшая часть шестивалентного хрома может выщелачиваться из системы в окружающую среду, загрязняя поверхностные и подземные воды. Ранее проведенные исследования показали, что количество выщелачиваемого бихромата натрия зависит от многих факторов, в том числе и от продолжительности реакции взаимодействия с лигнином, и может изменяться от 20% и более от исходного его содержания. Для повышения степени связывания хрома с лигносульфонатом в лаборатории геологического факультета МГУ были проведены исследования по модификации хромлигнинового инъекционного раствора, обеспечивающего водонепроницаемость грунтов. Для отверждения ССБ использовался комплексный отвердитель – смесь растворов бихромата натрия ($\gamma=1,207 \text{ г/см}^3$) и хлорного железа различной концентрации. При этом определялось влияние хлорного железа (количество и концентрация) на технологические показатели инъекционного раствора, прочность и водопроницаемость закрепленных грунтов, а также количество выщелачиваемого хрома из закрепленных грунтов во времени.

Исследования проводились на основе сульфитно-бардяного концентрата (Краснокамского целлюлозно-бумажного комбината) плотностью $1,10 \text{ г/см}^3$ и $1,135 \text{ г/см}^3$ и вязкостью 1,4 и 4,09 сантипуаз соответственно. В качестве окислителя использовалась смесь растворов бихромата натрия плотностью $1,207 \text{ г/см}^3$ и хлорного железа плотностью $1,085-1,17 \text{ г/см}^3$. Время гелеобразования растворов зависит от концентрации реагирующих компонентов и их объемного соотношения. С увеличением концентрации ССБ от 16,8% (плотность $1,10 \text{ г/см}^3$) до 50% (плотность $1,24 \text{ г/см}^3$) время гелеобразования смеси уменьшается от 85 до 15-20 минут. Увеличение количества добавляемого бихромата натрия при одних и тех же концентрациях ССБ ($\gamma=1,135 \text{ г/см}^3$) и FeCl_3 ($\gamma=1,10 \text{ г/см}^3$) от 10 до 40 объемов приводит к уменьшению времени гелеобразования раствора от 90 до 26 минут. Увеличение количества добавляемого раствора FeCl_3 от 1 мл до 15 мл (при прочих равных условиях) сокращает время отверждения смеси от 70 до 15 минут (табл.1).

Таблица 1

Изменение времени гелеобразования растворов от количества реагентов

Объем ССБ ($\gamma=1,135 \text{ г/см}^3$), мл	Объем $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, мл	Объем FeCl_3 ($\gamma=1,10 \text{ г/см}^3$), мл	Время гелеобразования
75,0	25,0	0,0	120 мин.
75,0	10,0	6,0	90 мин.
75,0	20,0	6,0	50 мин.
75,0	30,0	6,0	32 мин.

Объем ССБ ($\gamma=1,135$ г/см ³), мл	Объем Na ₂ Cr ₂ O ₇ , мл	Объем FeCl ₃ ($\gamma=1,10$ г/см ³), мл	Время гелеобразования
75,0	40,0	6,0	26 мин.
75,0	45,0	6,0	23 мин.
75,0	25,0	1,0	70 мин.
75,0	25,0	5,0	45 мин.
75,0	25,0	10,0	28 мин.
75,0	25,0	15,0	15 мин.

Вязкость растворов увеличивается во времени, причем интенсивность ее увеличения зависит от концентрации ССБ и хлорного железа при одних и тех же объемных соотношениях реагирующих веществ (ССБ, Na₂Cr₂O₇ и FeCl₃ – 75:25:6) (табл.2).

Таблица 2

Изменение изменения вязкости исследованных растворов во времени

Плотность растворов, г/см ³		Вязкость растворов, спз										
		Время после введения комплексного отвердителя, минуты										
ССБ	FeCl ₃	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
1,10	1,10	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	4,6	6,0	15,3
1,135	1,085	2,2	3,0	3,5	4,0	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	10,0	18,0
1,135	1,10	3,0	4,0	7,8	12,0	24,0						
1,135	1,13	3,0	3,8	4,5	6,0	8,3	14,0	32,0				

При отверждении ССБ комплексным отвердителем образуются гели, прочность которых зависит от тех же факторов, что и время гелеобразования. При воздушном хранении их прочность постепенно повышается, но со временем происходит их обезвоживание и растрескивание. При хранении в воде и в воздушно-влажных условиях гели длительное время сохраняют эластичность и не обладают объемной усадкой. Гели, полученные без добавления хлорного железа, отличаются меньшей структурной прочностью.

Определение прочности, водопроницаемости и количества выщелачиваемого хрома проведено при укреплении эолового каракумского песка, отобранного в районе г. Ашхабад. Песок мелкозернистый, карбонатный (7%) с коэффициентом фильтрации 1,7 м/сут. закреплен раствором на основе ССБ ($\gamma=1,10$ г/см³), бихромата натрия и хлорного железа ($\gamma=1,085$ г/см³), взятых в объемном соотношении 75:25:6. Через сутки после закрепления прочность воздушно-сухих образцов составляла 0,4-0,5 МПа, а при хранении в воде – 0,3 МПа. Через 28 суток хранения в воздушно-сухих условиях она увеличилась до 1,0-1,2 МПа. Щебнистая дресва известковистого мергеля и доломита, содержащая карбонатов 30%, закреплялась методом пропитки раствором на основе ССБ плотностью 1,135 г/см³ при тех же объемных соотношениях реагентов. Исследования показали, что закрепленные грунты не фильтруют воду даже при высоких градиентах напора.

Определение водостойкости и количества выщелачиваемого хрома проводились на образцах чистого геля и закрепленных грунтов. Образцы помещались в колбу, заливались 200 мл воды и выдерживались в течение 14 суток. Ежедневно контактирующий раствор и анализировался на содержание хрома. Вода сливалась, и образцы заливались свежей порцией воды. Определение проводилось объемным методом с использованием титрованного раствора соли Мора. Результаты определения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Изменение количества выщелачиваемого хрома для различных систем во времени

Исследованный образец	Количество выщелачиваемого хрома, мг-экв./100 г									
	Время выдерживания образцов, сутки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чистый гель	17,27	9,30	5,98	2,66	2,66	1,66	0,88	нет	нет	нет
Закрепленный песок	8,06	2,14	0,71	0,71	0,36	0,09	нет	нет	нет	нет
Закрепленная дресва	13,84	9,92	3,87	2,18	0,97	0,73	0,48	0,48	0,32	нет

Наибольшее количество хрома выщелачивается из чистого геля особенно в течение первых суток, вынос которого составляет 11%, что практически в два раза меньше по сравнению образцами без добавки хлорного железа. Через 7 суток его содержание уменьшается и составляет 1,76-1,8%. Остаточный хром вымывается практически полностью в течение 8-9 дней. В меньшем количестве выщелачивается хром в воду из закрепленного каракумского песка. В течение первых суток вынос хрома в воду составляет 5,3%, а за 5 суток – 0,24%. Невысокая пористость песка и, соответственно, меньшее количество поступившего в поры геля, определяют относительно невысокое содержание несвязанного хрома, и его полное выщелачивание происходит за более короткий срок, по сравнению с другими системами. Промежуточное положение занимают образцы закрепленной дресвы. Преобладание в образце геля определяет высокий процент выноса хрома за первые сутки – 9%, и в небольших количествах его присутствие сохраняется в течение 10 суток.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование хлорида железа в сочетании с бихроматом натрия для отверждения ССБ оказывает влияние на технологические показатели инъекционного раствора (время гелеобразования, величину вязкости) и структурную прочность образующихся гелей. Использование комплексного отвердителя способствует повышению степени полимеризации системы на основе ССБ и повышению прочности и водостойчивости грунтов при укреплении. Укрепленные грунты характеризуются высокой водонепроницаемостью и не фильтруют воду даже при высоких градиентах напора. Положительное влияние использования хлорида железа проявляется в значительном снижении количества выщелачивающегося хрома из гелей и закрепленных грунтов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ «ДОН-ГРАНИТ» В ПАВЛОВСКОМ РАЙОНЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Лебединская А.А., Зинюков Ю.М., Пасмарнова С.П., Паневин А.Н

ГОУ ВПО Воронежский Государственный Университет, Воронеж, Российская Федерация

Участок проектируемого строительства предприятия «Дон-Гранит» по добыче гранита и производству нерудных материалов мощностью 10,0 млн. т/год расположен в среднем течении р. Казинка, на расстоянии 25 км на юг-юго-восток от г. Павловск. Область проведения работ охватывает весь бассейн реки Казинка и по площади составляет 280 км². Для оценки природных и техногенных условий территории был проведен комплекс исследований, включающий маршрутные наблюдения, опробование почв, оценку радиационной обстановки, исследование грунтовых и поверхностных вод, а также грунтов зоны аэрации. Изыскания проводились ООО «Акма-Универсал» в ноябре 2010г (отчет об инженерно-экологических изысканиях для обоснования проекта строительства предприятия «Дон-Гранит» по добыче гранита и производству нерудных материалов мощностью 10,0 млн. т/год в районе с. Бол. Казинка Павловского района Воронежской области).

Среди компонентов природных ландшафтов наиболее показательным по наличию загрязнений является почвенный покров. Для экологической оценки состояния почв по всей площади участка был произведен отбор проб с глубины 0,0-0,3 м (всего 416 проб), также были отобраны донные пробы по руслу р. Казинка.

Анализ почвенных проб проводился в Бронницкой лаборатории ФГУП «ИМГРЭ», содержание химических элементов определялось полуколичественным методом. Полученные данные показали, что, в целом, экологическое состояние участка удовлетворительное, значительных превышений предельно допустимых концентраций не выявлено. Наибольшее негативное влияние среди определяемых химических элементов оказывает свинец. Для него фоновое значение составляет 20 мг/кг, при этом на большей части объекта содержание свинца превышает эту цифру, исключение составляют лишь участки вдоль рек Дон и Казинка, где почва подстилается песчаным субстратом. По свинцу выделяются зоны повышенных концентраций,

где превышены значения ПДК. Наибольшее превышение – 2,5 ПДК [6]. Исследуя распределение свинца, можно отметить, что источником загрязнения среди техногенных факторов служат автодороги, главным образом федеральная трасса М-4 (Дон), как результат депонирования почвой выбросов прошлых лет; а также влияние продуктов сжигания топлива населением.

Помимо свинца, в значительном количестве проб отмечаются повышения фоновых значений по содержанию цинка и меди. Значения ОДК превышены только в 2-х пробах. Содержания ниже фоновых, также, как и в случае со свинцом, приурочены к долинам рек.

По данным полевых измерений, величина мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на исследуемой площади (бассейн р.Казинка) варьирует в пределах 0,09-0,19 мкЗв/час (9-19 мкР/ч), в среднем составляя - 0,11-0,14 мкЗв/час (11-14 мкР/час), и находится в пределах колебания естественного радиационного фона.

Систематизация и обработка результатов химических анализов проб воды, отобранных сотрудниками Воронежского госуниверситета в сентябре 2010 г. показала, что грунтовые воды рассматриваемой территории преимущественно пресные с минерализацией 0,2-0,8 мг/дм³. Аномальное значение минерализации (2,2 мг/дм³) зафиксировано в районе с. Варваровка. Минерализация подземных вод формируется за счет таких макрокомпонентов-анионов, как гидрокарбонат-ион, хлорид-ион и сульфат-ион. Катионы по количественному значению распределяются следующим образом: кальций, магний, натрий. Величина общей жесткости подземных вод первых от поверхности гидрогеологических подразделений преимущественно составляет 2-4 ммоль/дм³. Высокая общая жесткость (11,4-30,0 ммоль/дм³) отмечена в пробах воды, отобранных из колодцев в селах Варваровка и Лозовое.

Содержание сульфатов в грунтовых водах на территории исследований преимущественно составляет 20-80 мг/дм³, хлоридов-8-17 мг/дм³. Повышенные относительно фона концентрации указанных анионов (208 мг/дм³ и 306 мг/дм³ соответственно) наблюдаются в колодцах, расположенных на северной окраине с. Варваровка. Здесь же отмечено превышение предельно-допустимой концентрации магния, содержание которого составляет 122 мг/дм³ при норме 50 мг/дм³. В указанном колодце содержание натрия достигает ПДК (200 мг/дм³), концентрация нитратов превышает предельно-допустимую в 6.5 раз и составляет 299 мг/дм³. Источником загрязнения грунтовых вод в районе с. Варваровка являются свалка мусора и отходы животноводства, складированные на необорудованных площадках, расположенных вблизи колодцев.

На территории исследований по отдельным водопунктам в грунтовых водах отмечены высокие концентрации фосфора (2.7 – 7.7 мг/дм³ при ПДК - 0.1 мг/дм³). Содержание железа практически повсеместно составляет 0.3-0.5 мг/дм³ при ПДК - 0.3 мг/дм³. Максимальные значения (до 1.45 мг/дм³) наблюдаются в подземных водах, приуроченных к отложениям пойм, что объясняется, прежде всего, повышенным количеством в них органических веществ гумусового ряда, образующих устойчивые комплексы с Fe³⁺.

Анализ количественного изменения содержания тяжелых металлов свидетельствует, что их концентрации в десятки и сотни раз ниже ПДК. Например, содержание цинка (Zn) составляет 0,010 - 0,085 мг/дм³ при ПДК в воде - 1.0 мг/дм³. Концентрация кадмия (Cd) в большинстве проб оказалась менее 0,00007 мг/дм³ при ПДК-0.001 мг/дм³, стронция (Sr) – 0,1-1.5 мг/дм³ при ПДК- 7.0 мг/дм³. Сравнительно повышенное содержание стронция (6.1 мг/дм³) наблюдается в пробе воды, отобранной из колодца в селе Варваровка, но эта концентрация остается ниже допустимой по нормам СанПиН. В данном населенном пункте зафиксировано незначительное превышение ПДК (в 1.3 раза) по литию. Содержание марганца (Mn) в грунтовых водах варьирует в пределах 0,01-0,09 мг/дм³ при ПДК- 0.1 мг/дм³. При этом следует отметить повышенную концентрацию марганца (0,2 мг/дм³) в современном аллювиальном водоносном горизонте.

Содержание нефтепродуктов в первых от поверхности водоносных горизонтах составляет 0.02 мг/дм³ и менее, СПАВ - менее 0.01 мг/дм³, что удовлетворяет санитарным требованиям, предъявляемым к питьевым водам /2/.

Таким образом, по результатам гидрогеохимического опробования на территории исследований в районе с. Варваровка выделен очаг загрязнения грунтовых вод по комплексу показателей (общая жесткость, минерализация, содержание нитратов, магния, лития, бора, фосфора). По отдельным водопунктам отмечено превышение гигиенических нормативов по содержанию фосфора (сс. Ольховатка, Большая Казинка) и общей жесткости (с. Лозовое). Повсеместно наблюдается незначительное превышение ПДК железа.

Качество вод верхнемелового водоносного комплекса по всем показателям соответствует нормам, установленным для питьевых вод централизованных систем водоснабжения. Минерализация воды варьирует в пределах 0.3-0.4 г/дм³. Активная реакция водной среды по водородному показателю рН (7.3-7.6) находится на уровне слабощелочной, величина общей жесткости составляет 4.6-5.8 ммоль/дм³. Содержание сульфатов варьирует в пределах 2.0-21.0 мг/дм³, хлоридов - 0.3-31.2 мг/дм³.

Нефтепродукты и СПАВ в воде верхнемелового водоносного комплекса не обнаружены.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что грунтовые воды можно использовать лишь в хозяйственных целях, для питьевого водоснабжения – они не рекомендованы. Дальнейшие исследования должны базироваться на реализации программы эколого-геологического мониторинга.

Литература.

1. ГН 2.1.7.0241-06 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
3. ГОСТ 17.0.0.01-76. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.
4. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования, контроль за качеством.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
6. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

О РОЛЕ АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ.

*А.С.Лукьянсков; А.В.Азаров
nipivolgogor@mail.ru*

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Технологический процесс производства гипсового вяжущего сопровождается выделением пыли в воздух рабочей зоны. Для локализации выделений необходима организация систем аспирации. При расчете параметров систем аспирации таких как: расход удаляемого воздуха от технологического оборудования, размер рабочих сечений местных отсосов, скоростей движения воздуха в системе необходимо иметь данные о свойствах обрабатываемых материалов и выделяющейся пыли. Основными свойствами, участвующими в расчете (плотность, аэродинамические свойства, дисперсность частиц). Плотность и аэродинамические свойства определены для конкретного вида материала и определяются по каталогам.

Дисперсный состав зависит от многих факторов основными из которых являются способ обработки, транспортировка, перегрузка материала и специфичен для каждого предприятия. Кроме того, расход воздуха удаляемого от оборудования определяется в зависимости от марки и не учитывает свойств пылей и в частности дисперсного состава.

Для расчета (проектирования) систем аспирации дробилки проведен анализ дисперсного состава пыли. На рисунке 1 на логарифмически-нормальной сетке представлена интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам, выделяющейся в воздух рабочей зоны после дробилки.

Как следует из этих экспериментальных данных медианный диаметр частиц пыли изменяется в диапазоне от 22 до 50 мкм. Поскольку характер пыли выделяемой от дробилки

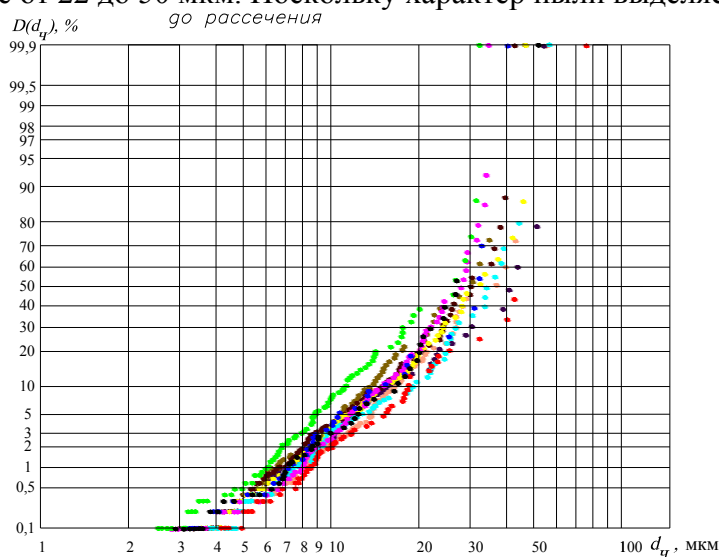


Рисунок 1 Интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам

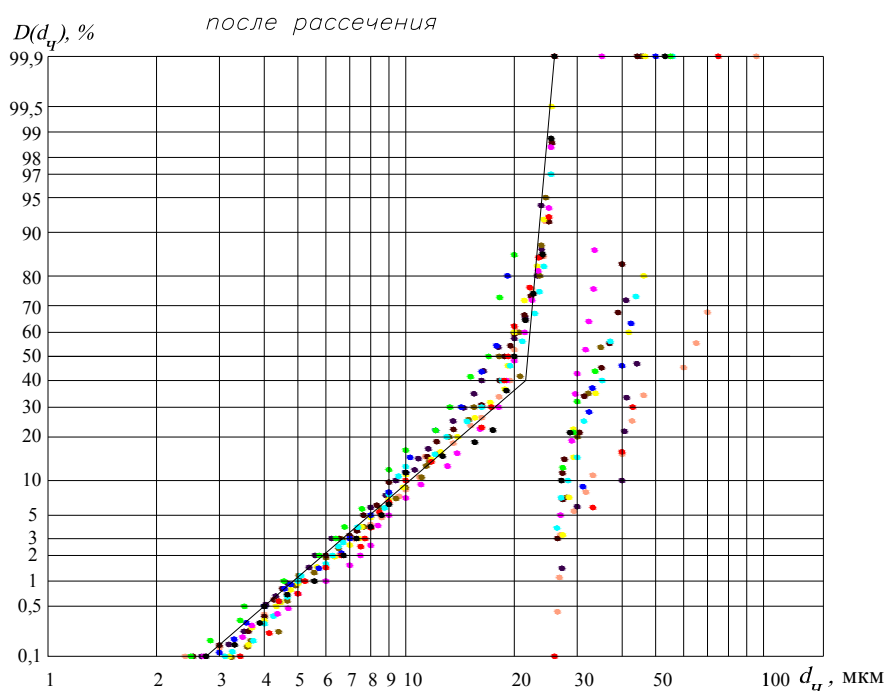


Рисунок 2. Значения интегральных функций распределения для крупных и мелких частиц пыли, выделяющейся в воздухе рабочей зоны от дробилки.

изменяется и имеет изменение среднего состава был применен метод расщепления вероятностного распределения состава, который представлен на рис. 2. [1]

На рисунке 2 представлен вариант расщепления, при этом величина $d_{uz}=25$ мкм выбрана на основании критериев, основывающихся на максимальном значении коэффициента корреляции между сериями замеров. В результате все интегральные функции распределения

складываются в одну кривую, которая дает полное представление о составе мелких фракций. Этот подход оправдан тем, что для ряда задач важно знать только фракционный состав мелких фракций, особенно для анализа пыли. В результате применения метода рассечения установлено, что основная масса частиц находится от 16 до 22 мкм. На основании проведенного дисперсного анализа и известных физических и аэродинамических свойств пыли были рассчитаны расходы систем аспирации.

Также на основании исследований были приняты решения об использовании Пылеулавливающего оборудования в качестве первой ступени очистки выбран групповой ПВ ВЗП-600х4, в качестве второй – рукавный фильтр ФРИ С-020-0344 НПП «Сфера».

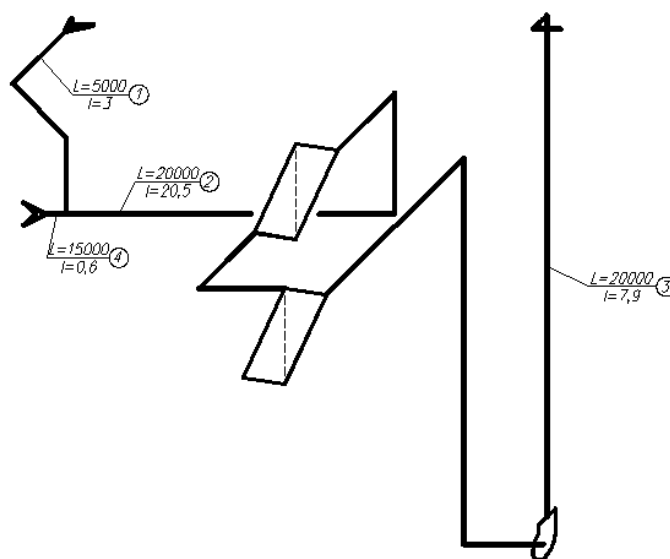


Рисунок 3. Схема аспирационной сети от дробильной установки.

Более точный расчет расходов воздуха удаляемого от оборудования, учитывающий дисперсный состав материала позволяет снизить концентрацию гипсовой пыли в воздухе рабочей зоны до значений ниже ПДК при минимальном уносе продукта в систему. В том числе применение определения дисперсного состава пыли при подборе пылеулавливающего оборудования позволило снизить выброс гипсовой пыли в атмосферу и максимально вернуть продукт в производство.

Литература.

1. Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А. Метод «рассечения» как способ оценки дисперсного состава пыли в инженерно-экологических системах строительных производств [Текст] / Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А.// VIII Международной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», г. Самарканд – Волгоград: ВолгГАСУ, 2010. - С. 120-126.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ПАУ В СИСТЕМЕ «РАСТЕНИЕ-ПОЧВА-ПОДСТИЛАЮЩИЙ ГРУНТ» НА НОВО-ПЯТОВСКОМ КАРЬЕРЕ ИЗВЕСТНЯКОВ (КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

С.Г.Медведева

twelanis@mail.ru

*Научн. руководитель д.г.-м.н. профессор Королев В.А.,
Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова, г.Москва, Россия*

Месторождения строительных материалов (МСМ) в период отработки представляют собой сложные природно-технические системы (ПТС). Разработка МСМ оказывает негативное воздействие на все компоненты ПТС: геологическую среду, приземную атмосферу и биоту. Источником загрязнения служат техногенные объекты, являющиеся неотъемлемой частью разработки МСМ и составляющие техногенную компоненту ПТС.

Разработка МСМ открытым способом неизбежно приводит к разрушению природных экосистем на непосредственно вовлекаемой в отработку площади, а также затрагивает тем или иным образом значительную прилегающую территорию. Однако изучению данного воздействия до сих пор не уделялось достаточного внимания. В частности, слабо исследовано загрязнение токсикантами растительности и почв прилегающих территорий, вызванное разработкой МСМ.

Целью данной работы было изучение эколого-геологического состояния территории, непосредственно прилегающей к площади отработки известняков Ново-Пятовского участка Пятовского месторождения (Калужская область). Задача исследования состояла в первую очередь в установлении наличия и степени химического загрязнения и последующем выявлении закономерностей в системе «растение-почва-подстилающий грунт» применительно к таким токсикантам, как тяжелые металлы (ТМ) и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Следует отметить, что если определение содержания ТМ на территориях МСМ проводится традиционно, то определение ПАУ на территориях МСМ ранее не проводилось.

Ново-Пятовский карьер, входящий в состав Пятовской группы месторождений известняков (Калужская область), существует с 1982 г. До 2004 г. работы по добыче известняка велись постоянно, с 2004 по 2010 г. - с перерывами. С начала 2011 г. работы на карьере возобновлены, ведется вскрытие полезной толщи в восточном направлении.

В 1999-2001 гг. на Ново-Пятовском карьере была предпринята попытка ведения эколого-геологического мониторинга. В состав работ входил отбор проб растительности и почвы на четырёх фиксированных площадках вблизи карьера. Токсикологические исследования проб почвы и золы растительности на содержание солей тяжелых металлов – свинца, кадмия, мышьяка, хрома общего, меди, марганца – проводились методом атомно-абсорбционной спектрометрии по аттестованным методикам с использованием стандартных образцов. Результаты исследований приведены в табл.1.

В июле 2011 г. был проведён повторный отбор проб растительности, почв и подстилающего грунта в 4 точках, обследованных в 1999-2001 гг. Данные образцы были изучены на предмет наличия в них полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Анализ ПАУ выполнен методом ВЭЖХ на комплексе Lab Alliance с колонкой C-18 в градиентном режиме.

ПАУ представляют собой сложные органические соединения, состоящие из трёх – шести бензольных колец; ряд ПАУ обладает свойствами канцерогенов, мутагенов либо токсикантов. В данных пробах определяли 16 приоритетных ПАУ, индикатором которых признан бенз(а)пирен. Результаты анализа приведены в табл.2.

Таблица 1.

Содержание токсичных тяжелых металлов (мг/кг) в растениях и почве

№ точки	Проба	Мышьяк	Свинец	Медь	Марганец	Хром общий	Кадмий
1	растительность	0,1±0,1	3,9±1,9	6,65±2,05	141,57±41,43	5,0±5,0	0,065±0,065
	почва	4,45±2,65	9,25±1,75	7,95±2,05	347,0±90,0	41,0±1,0	0,075±0,075
2	растительность	0,16±0,16	3,4±0,1	6,25±0,65	86,5±14,5	7,55±0,15	0,03±0,03
	почва	1,85±0,35	8,3±1,4	5,2±0,4	447,0±160,0	25,0±6,0	0,19±0,09
3	растительность	0,07±0,07	2,05±0,35	6,75±0,05	87,35±13,35	3,4±3,4	0,03±0,03
	почва	3,45±1,65	13	16,5±4,5	376,0±104,0	56,5±1,5	0,325±0,55
4	растительность	0,06±0,06	2,65±0,05	7,25±0,85	60,55±19,45	4,5±2,2	0,055±0,055
	почва	2,9±1,1	12	7,7±0,1	374,5±114,5	30,0±1,0	0,29±0,06
ПДК (почвы)		2	32	3	1500	90	2 (ОДК _{max})

Из 16 приоритетных ПАУ в образцах преобладают 9: бенз(а)пирен (B(a)P), фенантрен (Phen), антрацен (Antr), флуорантен (Flt), пирен (Pyr), бенз(а)антрацен и хризен (BaA+Chrys), бенз(б)флуорантен и бенз(к)флуорантен (BbF+BkF); содержание остальных ПАУ ниже предела обнаружения. Бензперилен (BPL) присутствует в пробах растительности, но в почве и подстиляющем грунте его содержание ниже предела обнаружения. Из этих соединений B(a)P относится к сильным канцерогенам и мутагенам; BbF – к сильным канцерогенам; BaA – к канцерогенам; Antr, Chrys и BPL – к сомнительным канцерогенам, но мутагенам; Flt и BkF – к мутагенам.

Таблица 2.

Содержание ПАУ в системе «растительность-почва-подстиляющий грунт»

№	№ пробы	Интервал, м	Содержание ПАУ, мкг/кг							
			B(a)P	Phen	Antr	Flt	Pyr	BaA+Chrys	BbF+BkF	BPL
1	1-1P	Раст-ность	0,6	46,0	1,0	2,0	13,0	5,0	1,0	1,0
	1-1A	0,00 - 0,05	0,6	4,3	1,7	2,6	8,6	2,8	0,7	-
	1-1Б	0,05 – 0,20	0,5	3,5	1,4	0,9	3,0	2,1	0,8	-
	1-2	0,20 – 0,35	0,8	5,7	2,3	0,8	3,0	1,4	0,5	-
3	3-1P	Раст-ность	1,4	114,0	6,0	60,0	85,0	4,0	3,0	3,0
	3-1A	0,00 - 0,05	2,2	16,0	6,4	10,0	32,0	2,7	1,2	-
	3-1Б	0,05 – 0,20	2,4	11,4	4,6	7,0	23,0	2,4	1,0	-
	3-2	0,20 – 0,35	2,3	10,0	4,0	6,0	20,0	2,3	0,9	-
4	4-1P	Раст-ность	2,3	110,0	3,0	1,0	13,0	3,0	1,0	2,0
	4-1A	0,00 - 0,05	0,5	6,6	2,6	1,8	6,0	2,8	0,2	-
	4-1Б	0,05 – 0,20	0,4	4,7	1,9	0,9	3,0	0,8	0,6	-
	4-2	0,20 – 0,35	0,7	6,6	2,6	0,8	2,6	0,8	0,3	-
6	6-1P	Раст-ность	2,6	32,0	2,0	4,0	9,0	9,0	1,0	2,0
	6-1A	0,00 - 0,05	2,5	7,7	3,1	3,8	16,0	2,7	0,2	-
	6-1Б	0,05 – 0,20	2,4	9,0	3,6	5,5	18,0	1,6	0,5	-
	6-2	0,20 – 0,35	2,0	3,6	1,5	3,6	12,0	1,2	0,8	-
ПДК (почвы)			к фону	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: B(a)P – бенз(а)пирен; Phen – фенантрен; Antr – антрацен; Flt – флуорантен; Pyr – пирен; BaA – бенз(а)антрацен; Chrys – хризен; BbF – бенз(б)флуорантен; BkF – бенз(к)флуорантен; BPL – бензперилен.

Точка № 1 может быть принята в качестве фоновой, поскольку находится на значительном удалении от карьера (450 м) с наветренной стороны и защищена от возможных выбросов отвальными массами высотой до 15 м. Также данная точка находится в удалении от дороги (500м).

В сравнении с принятой за фоновую точку содержание бенз(а)пирена в почве в точках № 3 и № 6 выше в 3,7 и 4,2 раза, а в растительности – в 2,3 и в 4,3 раза соответственно. При этом содержание бенз(а)пирена в подстиляющем грунте в точке № 6 превышает фоновое

значение в 2,5 раза, а в точке № 3 – в 2,9 раза. В точке № 3 сказывается влияние выбросов от автомобильного транспорта с дороги, ведущей к населённым пунктам, не связанным с карьером, а в точке № 6, расположенной с подветренной стороны по направлению преобладающих ветров – загрязнение обусловлено исключительно работающим транспортом карьера. Кроме того, в точке № 4 содержание бенз(а)пирена в почве и подстиляющем грунте соответствует фоновому, но в растительности также превышает фоновое в 3,8 раза. Это связано с продвижением фронта работ в 2011 г., приближением его к месту отбора пробы и преобладающим направлением ветра. Ранее точка № 4 находилась в 450 м от бровки вскрышного уступа, а загрязнение, зафиксированное в данной точке в 1999-2001 гг., было связано с выхлопами от автомобильного транспорта с дороги, ведущей к поселку Васильевского карьера.

Выводы:

1. В результате проведенного исследования выявлено наличие загрязнения прилегающей к площади отработки территории ПАУ и ТМ.
2. Основным источником загрязнения среды ТМ и ПАУ при отработке МСМ являются выхлопы от работающего карьерного транспорта. В случае Ново-Пятовского месторождения это бульдозеры, применяемые на вскрышных работах, и автосамосвалы, вывозящие горную массу, поскольку на карьере используются экскаваторы с электродвигателями.
3. Содержание бенз(а)пирена на всей площади ниже ПДК. Однако при сравнении с фоновой площадкой выявлено превышение содержания бенз(а)пирена в растительности в 3,8-4,3 раза (точки № 4 и № 6), в почве в 4,3 раза (точка № 6) и в подстиляющем грунте в 2,5 раза (точка № 6).
4. Наблюдается значительное превышение уровня других ПАУ в растениях и почвах на площадках, расположенных с подветренной стороны от карьера, относительно их фонового содержания.
5. Содержание бенз(а)пирена в растительности, почве и подстиляющем грунте, связанное исключительно с ведущейся разработкой МСМ (площадки № 4 и № 6), близко к уровню бенз(а)пирена, обусловленному выхлопами автотранспорта, в точке № 3, находящейся у автотрассы.

Литература:

1. Ровинский Ф.Я., Теплицкая Т.А., Алексеева Т.А. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов. - Л.: Гидрометеиздат, 1988, 223 с.
2. Петров В.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые Калужской области. - Калуга, 2003, 439 с.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБО ЦЕННЫХ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ОБОГАЩЕНИЯ ЗОЛЬНЫХ ОТХОДОВ УГЛЕСЖИГАНИЯ

*Г.Б. Мелентьев, Л.М. Делицын
etalina@kt.ru*

*Государственное учреждение РАН Объединенный институт высоких температур (ОИВТ)
Москва, Россия*

С середины 90-х годов прошлого столетия авторы осуществляют поэтапное выполнение НИР в целях изучения уровней концентрации особо ценных (редких, благородных, цветных) металлов и токсичных компонентов, включая радионуклиды в углях и отходах углесжигания крупных ТЭС и котельных. В Мурманской обл. методами эколого-геохимического картирования в масштабах 1:25000 – 1:50000 выявлены ореолы интенсивного химического загрязнения среды обитания в гг. Мурманске, Апатитах и Кировске действующими ТЭС и ликвидированными котельными, которые потребляли воркутинский уголь, в том числе – в сравнении со спецификой загрязнения мазутными ТЭС.

В Тульской обл. проведено предварительное изучение воздействия на среду обитания отходов углесжигания крупнейшей Черепетской ГРЭС с учетом исходного состава потребляемого кузнецкого угля; поставлен вопрос о необходимости сравнительного изучения геохимической специфики шлакозольных отходов (ШЗО) углей с Мосбасса и Донбасса, которые складированы в хранилищах, рекультивированных традиционным способом, т.е. отсыпкой грунтом и лесопосадками. В последние годы авторами выполняются техноэкологические исследования глубокой обогатимости зольных уносов с Троицкой ГРЭС-2 (Оренбургская обл.), использующей провозные угли Экибастуза (Казахстан). Выбор отходов этой ГРЭС обусловлен максимальными из известных содержаниями в них глинозема, извлечение которого из ШЗО представляется весьма перспективным, причем как с экономических, так и с экологических позиций. Очевидно, что решение этой задачи выходит за рамки отдельных ТЭС и даже Экибастузского угольного бассейна, т.е. имеет проблемный характер для всего объема накопленных и накапливаемых в России ШЗО – 1,5 млрд. т при ежегодном пополнении на 2,5 млн. т и использовании менее 10%. Заметим, что в Дании утилизация и использование отходов углесжигания составляет 100%, а в Германии и США – 75%.

Ресурсно-техноэкологические исследования авторов в ОИВТ РАН получили с 2008 г. финансовую поддержку Президиума РАН, на совещании в Минэнерго 02.06.2010 г. было принято решение о радикальном решении в стране проблемы ШЗО путем организации их широкого использования, выходящего за рамки традиционных направлений (строительные материалы, дороги и т.д.). С этих позиций была обоснована и рекомендована для ТЭК новая техноэкологическая идеология использования ШЗО ТЭС, предусматривающая их фракционирование с получением широкого ассортимента концентратов и за счет их переработки – конечной металлопродукции, включая редкие металлы и другие особо ценные, в том числе – нерудные компоненты и новые технические материалы [1-3].

Очевидно, что оптимальное техноэкологическое решение этих задач связано с вариантами извлечения из золы *глинозема* как главного товарного продукта при одновременном снижении содержаний кремнезема, т.е. с *повышением кремниевого модуля* до максимально возможного уровня. Сравнительные данные о специфике химического состава традиционного сырья, перерабатываемого на глинозем, с составом золы ТрГРЭС-2 свидетельствуют о том, что по своему качеству, определяемому в основном, по содержанию в исходном сырье глинозема и кремниевому модулю (Al_2O_3/SiO_2), исследуемая зола наиболее близка к отечественному сырью (Кольский и Красноярский регионы) и алунилам Азербайджана. Содержания в золе Fe, Ti, S, P, Cr также сопоставимы с их содержаниями в нефелиновом сырье, особенно в небогатенных нефелиновых сиенитах Кия-Шалтыря, перерабатываемых Ачинским ГК на глинозем (в советское время – с попутным извлечением галлия и выпуском портландцемента). Однако, по содержаниям в золе экибастузских углей редких металлов – галлия, скандия и ванадия она значительно превосходит по своей природной извлекаемой ценности нефелиновое сырье. Тем самым определяется необходимость оценки поликомпонентных зольных ресурсов как с технологических, так и с экологических позиций.

На *первом этапе* исследований (2009 г.) были изучены содержания широкого круга редких и токсичных элементов в исходной золе, их ассоциации с группами основных фазообразующих компонентов и распределение в продуктах обогащения. Получены следующие основные результаты:

– установлены повышенные концентрации легирующих, цветных и редких металлов, образующих устойчивые преимущественные ассоциации с главными фазообразующими компонентами: с железом (магнитная фракция) – Mn, Ti, Cr, V, Ga, Ge, Sc и др.; с алюминием и кремнием (хвосты стола и флотации) – Ga, Be, Rb, Cs; с кальцием – Mg, Sr, Ba, TR; с серой – Zn, Pb, Cu, Cd, Tl, Se, Te и др. Определенный интерес для дальнейшего изучения представляют высокие содержания в *углеродной* фракции («недожоге») Fe, S, Cu, P, Sr, Ba, Zr, TR, Be, Tl.

– в продуктах дополнительного сепарирования магнитной фракции обнаружены максимальные концентрации особо ценных редких металлов - Ge, Sc, Y и другие редкоземельные элементы. В Al-Si-х микросферах установлены повышенные содержания Zr, Sr, Sc, Be и т.д.

– среди особо токсичных элементов-примесей золы и продуктов ее фракционирования выделяются Zn, Pb, Ni, Cr, а также As и радиоактивные элементы с преобладанием Th над U (все – 1-й класс опасности). Для углеродной фракции («недожога») характерны максимальные концентрации As, B, Th, U; для микросфер – Be.

Первоочередной практический интерес для извлечения могут представлять V, Sc, Ge, Ga, Y и, возможно, другие редкоземельные металлы (РЗМ) средне-тяжелой группы. Сопутствующими задачами следует считать устранение из золы, продуктов ее фракционирования и процессов их глубокой переработки суперэкоотоксикантов.

На *втором этапе* исследований распределение редких и токсичных элементов изучалось на пробах термохимически активированной золы: 1) в крупных (+125 мкм) и тонких (-10 мкм) классах золы после ее термохимической обработки; 2) в магнетитовом концентрате, выделенном из золы, и подвергнутом дополнительной перечистке; 3) в глиноземных концентратах, полученных из золы, предварительно обработанной (активированной) химическим и термохимическим способами при различных температурах; 4) в белитовых шламах как остаточных продуктах переработки активированной золы.

Зола тонких классов (-10 мкм) обогащена относительно более крупного класса +125 мкм *ванадием*, *цирконием* (с гафнием) и особенно – *стронцием* (до 380 г/т) и *барием* (до 1,2 кг/т). Установлена также обогащенность тонких фракций золы *галлием* – до 53 г/т, что более чем в 2 раза превосходит его извлекаемые в промышленных масштабах содержания в нефелиновом сырье. Кроме того, обращают на себя внимание повышенные концентрации в тонких фракциях золы целого ряда РЗМ, среди которых выделяются неодим (до 43 г/т) и некоторые другие редкоземельные элементы средне-тяжелой группы. Обогащенность тонких классов золы *цветными металлами* (Zn, Cu, Pb, Sn, W, Bi, Sb и др.) свидетельствует о повышенной токсичности, усугубляемой повышенными относительно крупных классов содержаниями *суперэкоотоксикантов* – Hg, As, Cd, Tl, Th, U при достаточно высоких Zn – 450 г/т и Cu – 130 г/т, относящихся к 1 классу опасности. Таким образом, с одной стороны, тонкие фракции изучаемой пробы экибастузской золы представляют *практический* интерес как *новый источник галлия*, а в перспективе, возможно, и наиболее дефицитных элементов редкоземельной группы (неодим и др.), стронция и бария. С другой стороны, повышенная токсичность тонких классов, по-видимому, свидетельствует о значительных масштабах их удаления при углесжигании с газопылевыми выбросами ТЭС. В целом, это подтверждает необходимость фракционирования ШЗО, отдельного складирования и использования их тонких классов.

Полезные и токсичные микрокомпоненты не накапливаются в продуктах переработки исходной обезжелезненной золы (за исключением циркония). С повышением температуры обработки от 90 °С до ≥ 100 °С в глиноземных концентратах, полученных из химически активированной золы, уменьшаются содержания Ga, Y и Zn, Cu, Ni, Co, Hg. Таким образом, химическая обработка и обезжелезивание указанным выше способом обеспечивает возможности очистки получаемого из нее товарного глинозема от целого ряда токсичных микрокомпонентов 1-го класса опасности с одновременным снижением в них содержаний наиболее ценных микрокомпонентов.

Магнетитовые концентраты после дополнительной перечистки обогащены относительно термохимически активированной золы *ванадием* и *скандием* (в 2 раза), содержат несколько больше иттрия и редких щелочных металлов. В то же время обнаруживается уменьшение в них содержаний галлия – в 2 раза, стронция и бария – в 1,5 раза, ведущих РЗМ – в 2-3 раза, циркония гафния – в 1,5-2 раза. Принципиально важным является снижение в перечищенных магнетитовых концентратах сравнительно с золой содержаний наиболее токсичных микрокомпонентов – Zn, Cu, Pb, Tl, Cd, As и

радионуклидов (в 1,5-2 раза). Кроме того, эти концентраты отличаются от магнитной фракции, выделенной из неактивированной золы, более высоким содержанием скандия, галлия и других редких металлов, включая супертоксичные кадмий и таллий. Таким образом, установлено, что выделение магнетитовых концентратов из термохимически активированной золы и их перераспределение обеспечивают возможности получения продукта, специализированного на скандий и ванадий, и, в то же время, рафинированного от целого ряда лимитируемых микрокомпонентов, включая токсичные.

Глиноземные концентраты, полученные из термохимически активированной золы при различных температурах, выделяются максимальными содержаниями как особо ценных редких, так и токсичных микрокомпонентов. Среди редких выделяются *галлий*, концентрация которого достигает 57-63 г/т, что в 2 раза выше его извлекаемых содержаний в нефелиновом сырье, перерабатываемом на глинозем с сопутствующими продуктами. Определенный практический интерес представляет также накопление в глиноземных концентратах из термохимически активированной золы *иттрия* (до 37-43 г/т) и сопутствующих ему наиболее ценных редкоземельных элементов средне-тяжелой группы (Nd до 43-52 г/т, Dy, Ho, Er и др. – до 5,4-11 г/т). Наконец, с выделением глиноземных концентратов достигнута максимальная концентрация в них *стронция* (430-490 г/т) и бария (1,3-1,5 кг/т). Среди *токсичных* микрокомпонентов обращают на себя внимание повышенные содержания в глиноземных концентратах мышьяка – от 3,2-8,5 г/т в продуктах выделения из золы при высокотемпературной обработке до 11 и 32 г/т, соответственно, при 20 °С и 1100 °С. Подобным же образом обнаруживается снижение содержаний *ртути* в глиноземных концентратах от 0,042 г/т до 0,017 г/т при получении их из химически обработанной золы в интервале температур от 90 °С до ≥ 100 °С. Группа суперэкоотоксикантов, помимо мышьяка и ртути, представлена в рассматриваемых глиноземных концентратах кадмием (0,55-2,8 г/т), таллием (0,2-0,4 г/т), а также радионуклидами. При этом торий концентрируется в глиноземных концентратах до 9-10 г/т, в то время как содержания урана снижаются до минимальных (1,5-2,1 г/т). Из цветных металлов 1-го класса опасности в глиноземе концентрируются цинк (до 550 г/т) и медь (до 120-140 г/т).

Белитовые шламы как остаточный продукт после извлечения из золы товарных концентратов содержат минимальные количества как особо ценных, так и токсичных микрокомпонентов, включая изоморфные с кальцием и магнием РЗМ и радионуклиды, в группе которых уран (0,86 г/т) преобладает над торием (0,22 г/т), что не характерно для исходной золы и всех продуктов ее переработки. Исключение представляет *барий*, который обнаруживает максимальную концентрацию в белитовых шламах (2,9-3,2 кг/т). Однако, при этом содержание ассоциирующего с ним стронция (240 г/т) ниже, чем в исходной золе и продуктах ее переработки.

Поликомпонентный химический состав золы и открывающиеся перспективы ее комплексной термохимической переработки позволяют рассматривать и оценивать варианты извлечения редких элементов – галлия, ванадия, скандия, особо ценных индивидуальных РЗМ, получения их высоколиквидных соединений (например, арсенида галлия) и, наконец, микролегированной металлопродукции. Комбинирование термической и химической обработки золы обеспечивает ее активирование, благодаря чему получаемые из нее магнетитовые и глиноземные концентраты обогащаются или, наоборот, обедняются целым рядом особо ценных и токсичных микрокомпонентов.

С изложенных позиций представляется целесообразной организация НИР на полигонах действующих ТЭС СЗФО Центрального ФО, Поволжского и Уральского ФО в целях составления балансов распределения в материальных потоках производства особо ценных и токсичных компонентов, включая опробование и картирование складированных ШЗО и оценку их негативного воздействия на биоту и здоровье населения, а также разработки инновационных обогатительно-передельных способов получения различной металлопродукции, новых строительных и технических материалов.

Литература.

1. Борисенко Л.Ф., Мелентьев Г.Б., Делицына Л.В. Угольные золы – перспективное сырье для извлечения алюминия и некоторых редких металлов. В сб. Методы изучения рассеянных металлов в глиноземном сырье и возможности их попутного получения. Под ред. В.В. Иванова, Г.Б. Мелентьева – М: ИМГРЭ, 1988. С. 137-148.
2. Мелентьев Г.Б., Малинина Е.Н. Угольное сырье и отходы его переработки как источник промышленно ценных и токсичных элементов-примесей: состояние изученности и перспективы комплексного использования в интенсификации и экологизации углепотребления. В ж. Экология промышленного производства, вып. 2, с. 51-65; вып. 3, с. 41-53, 2008. – М: ФГУП ВИМИ.
3. Делицын Л.М., Власов А.С. Идеология использования золы угольных ТЭС в РФ. В сб. докл. Результаты фундаментальных исследований в области энергетики и их практическое значение. – М: ГУ РАН ОИВТ, 2008. С. 87-92.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ПРИДОРОЖНОЙ ПОЛОСЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦ Г. ВОРОНЕЖА

М.А. Михеева, А.В. Матыцин, А.И. Каменов

marin-m@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, Россия

Основными компонентами почвенного покрова г. Воронежа являются черноземы выщелоченные малогумусные среднесиловые суглинистые и тяжелосуглинистые, серые лесостепные супесчаные, суглинистые и тяжелосуглинистые, дерново-лесные песчаные и лугово-черноземные супесчано-суглинистые почвы.

В целом, все городские земли представлены двумя категориями. В первую категорию включаются земли с функционирующим почвенным покровом, обладающим биологической продуктивностью и находящимся в незастроенной части города, во вторую – общий техногенный покров, представляющий собой отчужденную часть почвенного покрова, занятую домами и разными техническими объектами и не обладающую биологической продуктивностью [1].

В связи с высокой антропогенной нагрузкой в городских условиях почвы зачастую нарушены. В настоящее время значительная часть городских почв представляет собой смесь мелкоземы различной гумусированности со щебнем и другими остатками строительного мусора, почвы в основном бесструктурные, иногда с захороненным почвенным слоем [4].

В июле 2010 г. проводился отбор образцов почвы верхнего 5-10 см слоя методом конверта вдоль основных улиц г. Воронежа с высокой интенсивностью движения автотранспорта: ул. Хользунова, ул. 45-й Стрелковой Дивизий, Московский пр-т, 9 января.

Целью наших исследований являлось изучение экологического состояния почвенного покрова, прилегающего к автодорогам.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Осуществлен обзор литературных источников по теме исследования.
2. Проведен отбор образцов на выбранных участках в пределах городской черты и определены следующие показатели почв: рН водной вытяжки, содержание хлорид-ионов.

Отбор образцов осуществлялся в соответствии с ГОСТ 26423-85 «Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки» и ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». Определение иона хлорида аргентометрическим методом по Мору проводилось согласно ГОСТ 26425-85.

Определение рН проводилось портативным рН-метром «pHep+» HANNA. Для оценки актуальной кислотности почв использовалась шкала, принятая В.В. Добровольским (1999):

сильнокислые (рН=3-4), кислые (рН=4-5,5), слабокислые (рН=5,5-6,5), нейтральные (рН=6,5-7,0), слабощелочные (рН=7,0-7,5), щелочные (рН=7,5-8,5), сильнощелочные (рН более 8,5).

В результате проведенных исследований было установлено, что почвы вдоль магистральных улиц г. Воронежа имеют рН от слабокислой до щелочной. Значение рН достигает максимальных значений 7,7-7,8 в следующих точках отбора: ул. 9 Января на пересечении с пр-том Труда, ул. 9 Января на пересечении с ул. Кольцовской, ул. 9 Января на пересечении с ул. Машиностроителей (таблица).

Отслеживание изменений значений рН является важной задачей, поскольку достижение и сохранение реакции почвенного раствора до 6,5-7,0 во много раз снижает мобильность и токсичность загрязняющих веществ. В исследованных образцах рН колеблется от 6,4 до 7,8. Из 30 точек 60% имеют слабощелочную, а 20% щелочную реакцию водной вытяжки.

А.И. Федоровой и Е.В. Шунелько (2000) установлено, что почвы под зелеными насаждениями г. Воронежа по величине рН в большинстве случаев близки к нейтральным, лишь в левобережной части города, на более легких почвогрунтах, рН – слабощелочная.

Таким образом, изучение актуальной кислотности почв показало изменение этого показателя в сторону подщелачивания.

Высокую щелочность городских почв большинство авторов связывает с попаданием в почву через поверхностный сток и дренажные воды хлоридов кальция и натрия, а также других солей, которыми посыпают тротуары и дороги зимой. Другой причиной является высвобождение кальция под действием кислотных осадков из различных обломков, строительного мусора, цемента, кирпича, имеющих щелочную среду.

Как известно, повышение кислотности до значений близких к нейтральным, благоприятствует росту большинства растений и способствует росту активности микроорганизмов, а также связыванию некоторых растворимых соединений тяжелых металлов. Оптимальным считается рН 6,5-7,0. В данном случае основные питательные вещества находятся в почвенном растворе, что благоприятно для развития азотфиксирующих микроорганизмов. Однако дальнейшее подщелачивание может привести к образованию труднорастворимых форм некоторых элементов питания и микроэлементов, а начиная со значений рН 8-9, делает почву непригодной для роста большинства растений.

В щелочных почвах железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинство микроэлементов становятся менее доступными растениям.

Отдельные виды растений приспособлены к существованию в кислой или, наоборот, в щелочной среде, однако большинство растений хорошо развиваются при нейтральной или слабокислой реакции почвы [2].

Нами также определялось содержание хлорид-иона в почве. Массовая доля колеблется в пределах от 0,011 до 0,021%. Такое содержание характерно для незасоленных почв. Максимальное содержание отмечается на пересечении ул. 9 января и ул. Машиностроителей. Наиболее подвижным среди ионов водорастворимых солей в почве является именно хлорид-ион, поэтому может происходить его перенос и вынос по почвенному профилю.

Согласно ОДМ «Руководству по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах», утвержденному распоряжением Минтранса России от 16.06.2003 N ОС-548-р ПДК хлоридов (противогололедные материалы) в 0-30 см слое почвы в лесостепной зоне под травянистыми растениями составляет 0,007-0,015%, под древесными – 0,02-0,03%. Следовательно, в некоторых исследованных точках условия не благоприятны для роста и развития травянистых растений. Это необходимо учитывать при выборе газонной травы, получившей распространение в Воронеже. Такие виды, как тимофеевка луговая, клевер белый и красный, не устойчивы к засолению. Целесообразней использовать мятлик луговой, овсяницу луговую, красную, полевицу белую, но при учете других экологических особенностей местопроизрастания.

Характеристика почв на некоторых улицах г. Воронежа (л- левая сторона улицы, пр-правая)

Место отбора	РН водной вытяжки	Характеристика почвы	Массовая доля хлорид-иона в почве, %
<i>ул. 9 января</i>			
пересечение с ул. Краснодонской (пр)	7,6	щелочная	0,011
пересечение с ул. Краснодонская (л)	6,4	слабокислая	0,014
пересечение с ул. Машиностроителей (пр)	7,8	щелочная	0,021
пересечение с ул. Машиностроителей (л)	7,0	слабощелочная	0,018
пересечение с пр-том Труда (пр)	7,1	слабощелочная	0,014
пересечение с пр-том Труда (л)	7,7	щелочная	0,014
пересечение с ул. Кольцовской (пр)	7,7	щелочная	0,011
пересечение с ул. Кольцовской (л)	7,2	слабощелочная	0,014
пересечение с ул. Ф. Энгельса (пр)	6,8	нейтральная	0,014
пересечение с ул. Ф. Энгельса (л)	7,0	слабощелочная	0,014
<i>Московский пр-т</i>			
остановка пр-т Труда (л)	7,4	слабощелочная	0,018
остановка пр-т Труда (пр)	7,6	щелочная	0,018
сквер «Политехнический»	7,2	слабощелочная	0,014
сквер «Электросигнальный»	7,1	слабощелочная	0,014
район Автовокзала (л)	7,6	щелочная	0,011
район Автовокзала (пр)	7,4	слабощелочная	0,014
Памятник Славы (л)	7,0	слабощелочная	0,014
Памятник Славы (пр)	7,2	слабощелочная	0,018
р-н ТЦ Московский пр-т (л)	7,2	слабощелочная	0,014
р-н ТЦ Московский пр-т (пр)	6,9	нейтральная	0,011
<i>ул. Хользунова</i>			
пересечение с ул. Шишкова (л)	6,9	нейтральная	0,018
пересечение с ул. Шишкова (пр)	7,3	слабощелочная	0,014
пересечение с ул. Маршала Жукова (л)	7,4	слабощелочная	0,018
пересечение с ул. Маршала Жукова (пр)	6,4	слабокислая	0,014
пересечение с ул. 60-й Армии (л)	6,5	нейтральная	0,014
пересечение с ул. 60-й Армии (пр)	7,2	слабощелочная	0,011
пересечение с ул. В. Невского (л)	7,2	слабощелочная	0,018
пересечение с ул. В. Невского (пр)	7,1	слабощелочная	0,018
<i>ул. 45-й Стрелковой дивизии</i>			
пересечение с ул. Транспортной (л)	7,2	слабощелочная	0,014
пересечение с ул. Транспортной (пр)	7,3	слабощелочная	0,014

В качестве противогололедных средств на территории г. Воронежа используют песчано-солевые смеси, основным компонентом которых является хлористый натрий. Хлориды могут поглощаться корневой системой растений и накапливаться в ассимиляционных органах, что приводит к угнетению их роста и развития. Фитотоксическое действие противогололедной соли (NaCl) подтверждено результатами многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых.

Таким образом, загрязнение почвенного покрова выбросами промпредприятий, автотранспорта, а также использование на дорогах в зимний период противогололедных реагентов приводит к подщелачиванию почв, к увеличению содержания хлоридов и в целом негативно сказывается на условиях произрастания растений. Рекомендуется при выборе ассортимента растений для озеленения городской среды учитывать их аккумулялирующую способность по отношению к ионам хлора, а также степень кислотности почвы. Это позволит создать оптимальную систему озелененных территорий.

Литература.

1. Ахтырцев, Б. П. Почвенный покров г. Воронежа и его экологические функции / Б. П. Ахтырцев // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. — Воронеж : Изд-во Квадрат, 1996. — С. 94-97.
2. Горышина, Т. К. Растение в городе / Т. К. Горышина. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. — 152 с.
3. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения / В.В. Добровольский. — М. : ВЛАДОС, 1999. — 383 с.
4. Почва, город, экология / под ред. Г. В. Добровольского. — М. : Фонд за экономическую грамотность, 1997. — 319 с.
5. Федорова, А.И. Кислотность почв под зелеными насаждениями г. Воронежа как индикаторный признак состояния городской экосистемы / А.И. Федорова, Е.В. Шунелько // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. география и геоэкология. — 2000. — N4. — С.77-83.

**ОСОБЕННОСТИ ЗАПОВЕДНОГО ОСВОЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО
ЗАБАЙКАЛЬЯ (ТРАНСГРАНИЧНЫЙ АСПЕКТ)**

М.С. Новикова

mars.novik@mail.ru

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия

Примыкающие к границе юго-восточные районы Забайкальского края до распада СССР, по причине особого пограничного контроля и наличия пограничной зоны с жестким режимом и закрытостью от свободного посещения, долгое время были буквально заповедными. Доминирование барьерной функции границы над контактной устанавливало не только военную, но и экологическую буферность рассматриваемой территории. В девяностые годы прошлого столетия барьерная функция уступила свое доминирование контактной, поэтому приграничные районы стали доступны для посещения населением России не проживающих на них. Социально-экономический и политический кризис в России, вызванный распадом СССР, сократил хозяйственную деятельность в междуречье Газимура и Аргуни и обусловил отток населения с этих территорий. Отрицательные особенности открытости в экологическом плане стали проявляться только в начале текущего столетия, так как после кризиса 90-х годов активизировалась экономическая жизнь в стране. Проявившейся интерес к природно-ресурсному потенциалу юго-восточных районов Забайкальского края стимулировал процесс его хозяйственного освоения.

Качественным отличием нового освоения от освоения советских времен является наличие нескольких независимых институтов, реализующих различные виды освоения. В настоящей кампании освоения нет единой стратегии - территория превращается в арену борьбы интересов владельцев нескольких процессов, протекающих параллельно. Владельцами процессов выступают различные институты: государственные, частные, общественные. Государственные и частные в виде частно-государственного партнерства занимаются хозяйственным освоением территории: строят железную дорогу, разрабатывают месторождения полезных ископаемых, привлекают трудовые ресурсы из других регионов России и из-за рубежа.

Современная Россия активно формирует институты гражданского общества, которые в виде различных общественных организаций становятся одним из главных атрибутов демократии в стране. Например, представители общественного экологического фонда «Даурия», Забайкальских отделений Русского географического общества, Российской экологической академии, Ассоциации российских географов-обществоведов, не только выражают институтам власти общественное мнение, но и принимают активное участие в территориальном планировании процесса освоения юго-восточных районов Забайкальского

края. Общественные организации отстаивают интересы природы и местных жителей, заставляют институты частно-государственного партнерства проводить сбалансированную экологическую политику.

На первый взгляд деятельность общественных организаций может рассматриваться как препятствие хозяйственному освоению, так как их научно-обоснованные требования выражаются в создании сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Конечно, активизация общественных организаций – это реакция на оживление хозяйственной деятельности, но, в конечном счете, это самостоятельная, не зависящая региональная политика, которая, сдерживая и корректируя хозяйственное освоение, фактически предлагает новый – экологический вид освоения территории.

Особоохраняемые территории можно отнести к буферной инфраструктуре. Приграничные особоохраняемые природные территории имеют не только геоэкологическое значение, но и геополитическое. В условиях невысокой плотности населения данная форма организации территории – это альтернатива системе расселения вообще. Организация особоохраняемых природных территорий высокого международного статуса в приграничье – это постоянное внимание общественности к вопросам сохранения природы и, соответственно, к сохранению государственного контроля над ней, укреплению рубежей России. Единственное, что необходимо для укрепления рубежей страны, – это придание заповедникам высоких международных статусов [3]. Международный статус – это дополнительный механизм решения проблемы трансграничного экологического давления на глобальном уровне.

Экологическая буферность – это старая форма противостояния трансграничному давлению, в качестве примера привести Калужские засеки – прообраз современного заповедника с одноименным названием в Центрально-Черноземном районе. В настоящее время экологическая буферность облачается в новые формы и приобретает новое инфраструктурное наполнение, но эффективность ее остается неизменно высокой.

Экологическая инфраструктура может иметь и внешнеконтактное значение в случае организации трансграничной особоохраняемой территории по обе стороны границы. Контактность границы будет проявляться в обмене информацией и совместном экологическом мониторинге.

Проявление трансграничных экологических угроз национальной безопасности страны в целом и края в частности, в первую очередь происходит на приграничных территориях, которые превращаются в экологические буферные зоны, поглощающие и нейтрализующие часть этих негативных трансграничных влияний. Кроме этого, отсутствие информации о качестве и состоянии окружающей природной среды на сопредельных с Забайкальским краем территориях, а в исследуемом случае – китайской части бассейна реки Аргунь, делает практически невозможным проведения контроля, мониторинга и ведение совместного природопользования на данной территории.

В конечном счете, хозяйственное освоение дополняется экологическим, что выводит общий процесс освоения на качественно новый уровень и имеет геополитическое значение в условиях трансграничья, так как позволяет защитить приграничные районы не только от внутренних экологических угроз, но и от внешних.

В качестве внутренних угроз можно назвать организацию большого горно-металлургического комплекса на юго-востоке Забайкальского края.

Планы развития горнорудного производства на территории юго-востока Забайкалья предполагают существенное воздействие на бассейны основных притоков Аргуни. Бассейн реки Аргунь расположен в пределах двух государств – Российской Федерации и Китайской Народной Республики. В России к бассейну относится Нижнее Приаргунье – это бассейны нижнего течения притоков рек Аргунь, Газимур, Будюмкан, Урюмкан, Уров. Данная территория в транспортном отношении до настоящего момента остается одной из самых труднодоступных в силу этого, малоизученной. Это позволяет организовать здесь ООПТ для сохранения уникальной флоры и фауны.

При развитии горнорудной деятельности планов компенсационных мероприятий, включающих создание разноуровневой сети ООПТ или хотя бы зон покоя на наиболее важных с экологической точки зрения территориях, не предусмотрено. При этом с российской стороны в настоящее время нет ни одной площадной ООПТ в бассейне Аргуни в приграничной зоне.

В качестве внешних угроз выступает сопредельная территория Китая.

Важной частью приграничной политики Китая является создание новых ООПТ. Это привело к тому, что в правобережье Аргуни и Амура существует или проектируется ряд региональных заказников (Гэньхэ, Эергуна, Вума, Бейзикун), функционирование которых отвечает геополитическим интересам соседнего государства. В частности, значительные площади правобережья Аргуни напротив устьев Газимура, Будюмкана и Урюмкана заняты китайским заказником Вума (Wuma). С китайской стороны примыкает более 700 тыс. га ООПТ различных категорий и статусов [1].

В то же время, на российском левобережье ООПТ с аналогичным статусом охраны до сих пор отсутствуют. И это несмотря на то, что малозаселенное Приаргунье характеризуется высоким видовым разнообразием и наибольшей для Забайкальского края плотностью редких краснокнижных видов флоры и фауны [2].

Заповедное освоение противоречит проекту хозяйственного освоения, однако оно нуждается в государственной поддержке не меньше, чем хозяйственное. Заповедное освоение не даст экономического эффекта, активность государственных органов власти по его поддержке несравнима с активностью по поддержке хозяйственного освоения.

Литература.

1. Кирилук О.К., Горошко О.А. Экологические проблемы бассейна Аргуни и некоторые возможные пути их решения / Аргунские просторы.- Чита: Экспресс-издательство, 2009.- С.73-76.
2. Корсун О.В. Особенности природных комплексов Восточного Забайкалья и выделение новых охраняемых территорий //Флора и растительность Даурии: исследования и охрана. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004. С. 10-21.
3. Новиков А.Н., Новикова М.С. Региональные особенности приграничного положения юго-восточного Забайкалья // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия Естественные науки. Том 150, Книга 3, Казань, 2008, С. 229 -240.

МЕТОДИКА ТИПИЗАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАЛОТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ ПО УРОВНЮ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

И.П. Плаксицкая

kremneva83@yandex.ru

г. Липецк, Россия

Проблема обращения с отходами в настоящее время входит в разряд наиболее актуальных для плотнонаселенных районов России и мира в целом. Каждый полигон представляет собой объект определенного уровня экологической опасности. Внедрение систем управления состоянием образующих природно-технических систем позволят не нагружать негативными воздействиями районы размещения полигонов и максимально быстро нивелировать токсикологические эффекты пострекультивационного периода.

Результаты комплексных геоэкологических исследований позволили разработать методику типизации полигонов по уровню их экологической опасности на примере полигонов ТБО и ПМО г. Липецка [1]. Она базируется на методических разработках Грибановой Л.П., О.М.Гуман (2009г.), отличается дополнительным введением новых трех качественных и шести количественных критериев с применением бального подхода.

Количественные критерии рассчитывались по значениям суммарного показателя концентрации (СПК), суммарного показателя загрязнения (СПЗ), тератологические исследования оценивались по показателю $K_{\text{сим}}$. [2].

Суммарный показатель концентрации рассчитывался по следующей формуле:

$$СПК = \sum_{i=1}^n K_i - (n-1), \quad (1)$$

где K_i — коэффициент концентрации по каждому элементу, превышающему фоновые значения, рассчитываемый по формуле:

$$K_i = \frac{C_i}{C_{\phi}}, \quad (2)$$

где C_i — концентрация элемента в анализируемой пробе (мг/кг); C_{ϕ} — фоновые концентрации данного элемента для анализируемой территории (мг/кг); n — число анализируемых элементов.

Суммарный показатель загрязнения (СПЗ) рассчитывается путем нормирования соединения элементов в пробе относительно предельно – допустимых концентраций.

$$СПЗ = \sum_{i=1}^n K_i^* - (n-1), \quad (3)$$

где K_i^* — коэффициент концентрации по каждому элементу, превышающему ПДК, рассчитывается по формуле:

$$K_i^* = \frac{C_i}{C_{\text{ПДК}}}, \quad (4)$$

где C_i — концентрации элемента в анализируемой пробе (мг/кг, мг/дм³); $C_{\text{ПДК}}$ — нормируемая предельно допустимая концентрация данного элемента (мг/кг, мг/дм³); n — количество анализируемых элементов.

Анализ тератологических исследований проводился путем расчета коэффициента симметрии по формуле:

$$K_{\text{сим}} = (S_{\text{м}}/S_{\text{б}}) \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $K_{\text{сим}}$ — это коэффициент симметрии листа, $S_{\text{м}}$ — площадь меньшей половины листа, $S_{\text{б}}$ — площадь большей половины листа. В качестве образца исследований использовались листья одуванчика.

Число градаций, для которых предложена бальная оценка, было рассчитано на основании обработки 1400 эколого-геохимических измерений проведенных за пятилетний период на трех полигонах. Возможность их использования при разработке критериев типизации обусловлена сходными геоэкологическими условиями их размещения.

Расчет числа градаций производился по формуле:

$$k = 5 \lg n, \quad (6)$$

где n — объем выборки.

В результате анализа частот распределения случаев по градациям на предмет статистической значимости каждой градации был сделан вывод о необходимости расширения границ градаций и уменьшения их количества. В окончательном варианте было принято четыре градации, которым и были присвоены соответствующие баллы экологической опасности. Применяемые в работе критерии типизации характеризуются как количественными, так и качественными показателями. Так для качественных критериев были присвоены следующие баллы экологической опасности: 0 баллов — норма; 1 балл — риск; 2 балла — кризис; 3 балла — бедствие.

Для большей достоверности оценки количественных критериев применяется метод скользящего балла, что позволяет более точно и дифференцировано устанавливать типы

Экологические последствия практической-хозяйственной деятельности в геосферах

рассматриваемых полигонов: $0 < N < 1$ — норма; $1 \leq N < 2$ — риск; $2 \leq N < 3$ — кризис; $3 \leq N \leq 4$ — бедствие.

Качественные критерии учитывают геоэкологические особенности размещения (положения в региональных структурах), технологические параметры накопления (состав отходов, способ накопления, стадии существования, условия размещения), параметры геоэкологической оценки зон влияния (водный режим системы, микротекстурные особенности почвенных отложений), контроль за воздействием на окружающую среду (табл. 1).

На основе качественных критериев отнесение полигонов к определенному типу производится по следующей формуле:

$$N_{\text{кач}} = \sum_{i=1}^8 N_i, \quad (7)$$

где $N_{\text{кач}}$ — сумма баллов, определенная качественными критериями типизации;

N_i — балл полигона по определенному критерию типизации; i — порядковый номер качественного критерия типизации.

Для повышения достоверности оценок вводится комплекс дополнительных количественных критериев типизации полигонов по уровню экологической опасности (табл. 2).

Таблица 1

Качественные критерии типизации полигонов по уровню экологической опасности

Критерии типизации	Бальная оценка ($N_{\text{кач}}$)			
	0	1	2	3
Состав складированных отходов	ТБО	ТБО+ МО	ПМО	ПО
Способ накопления	Брикетирование	Навалом на рельефе	Траншейный способ	Хаотичный, несанкционированный
Условия размещения	Герметично изолированные емкости	Частично изолированные	Отработанные карьеры, овраги	Поймы естественных и искусственных водоемов
Стадии существования	Ликвидирован	Рекультивирован	На стадии рекультивации	Действующий
Положения в региональных структурах	Центральное водораздельное пространство	Высокие террасы рек	Низкие террасы рек	Поймы рек
Водный режим геотехнической системы «полигон – окружающая среда»	Непромывной	Частично промывной	Промывной	Основного питания стоками
Микротекстуры	Матричная	Слоистая	Доменная	Скелетная
Контроль за воздействием на окружающую среду	Контролируемый	Частично контролируемый	Периодически контролируемый	Неконтролируемый

Таблица 2

Количественные критерии типизации полигонов по уровню экологической опасности

Критерии типизации	Бальная оценка ($N_{\text{кол}}$)			
	$0 < N < 1$	$1 \leq N < 2$	$2 \leq N < 3$	$3 \leq N \leq 4$
Площадь полигона	1 га–9 га	10 га–19 га	20–29 га	30–40га
Объем отходов	1000–9999м ³	10000–99999 м ³	100000–999999 м ³	1000000–10000000 м ³
Время существования полигона	0,1–0,9 года	1–19 лет	20–39 лет	40–60 лет
Кф подстилающих пород	0,001–0,009 м/сут	0,01–0,09 м/сут	0,1–0,9 м/сут	1–10 м/сут
По степени загрязнения грунтового массива (СПК)	0–7,9	8–15,9	16–31,9	32–64
Загрязнение подземных вод (СПЗ)	0–0,9	1–4,9	5–9,9	10–15
Радиационный фон (мкр / час)	8–11,9	12–15,9	16–19,9	20–24
Характеристика изменения растительности ($K_{\text{сим}}$)	100–94,9%	95–84,9%	85–74,9%	75–65%

Бальную оценку количественных критериев типизации предлагается производить по формуле:

$$N_{\text{кол}} = \sum_{i=1}^8 (a_0 + a_1 * x)_i, \quad (8)$$

где x — значение характеристики количественного критерия; a_0, a_1 — расчетные коэффициенты, определяемые по табл. 3.3; $N_{\text{кол}}$ — сумма баллов, определенная количественными критериями типизации; i — порядковый номер количественного критерия типизации.

Таблица 3

Расчетные коэффициенты для определения количественного балла типизации

Критери и	$0 < N < 1$		$1 \leq N < 2$		$2 \leq N < 3$		$3 \leq N \leq 4$	
	a_0	a_1	a_0	a_1	a_0	a_1	a_0	a_1
S	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1
V	0	0,0001	0,9	0,00001	1,9	0,000001	2,9	0,0000001
t	0	1	1	0,05	1	0,05	1	0,05
$K_{\text{ф}}$	0	100	1	10	1,85	1,25	1,85	1,25
СПК	0	0,125	0	0,125	1	0,0625	0	0,0625
СПЗ	0	1	1	0,2	1	0,2	1	0,2
P	-2	0,25	-2	0,25	-2	0,25	-2	0,25
$K_{\text{сим}}$	20	-0,2	10,5	-0,1	10,5	-0,1	10,5	-0,1

Общая сумма полученных баллов рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{кач}} + N_{\text{кол}} \quad (9)$$

Типы полигонов по уровню экологической опасности определяются с учетом общей суммы полученных баллов по таблице 4.

Типизация полигонов по уровню экологической опасности

Количество баллов (Σ)	Категория экологической опасности	Тип полигона
0–7,9	Экологическая норма	1
8–15,9	Экологический риск	2
16–23,9	Экологический кризис	3
≥ 24	Экологическое бедствие	4

Таким образом, алгоритм разработанной методики типизации полигонов ТБО и ПМО состоит в следующем:

1. Рассчитываются количественные параметры типизации по формулам 1-5;
2. Производится суммация полученных баллов с учетом качественных и количественных критериев по формулам 7, 8;
3. Определяется общая сумма полученных баллов по формуле 9;
4. С учетом табл. 4 определяется категория экологической опасности полигона.

В результате проведенного анализа было выделено четыре градации, которым было присвоено соответствующее количество баллов по уровню экологической опасности. Разработанная классификация позволила типизировать полигоны ТБО и ПМО по уровню экологической опасности.

Литература.

1. Плаксицкая, И. П. Типизация полигонов промышленных и бытовых отходов по уровню воздействия на окружающую среду [Текст] / И. П. Плаксицкая // Планета Земля: актуальные вопросы геологии глазами молодых ученых и студентов: Материалы рос. конф. студ., аспирантов и молодых ученых.— М., 2009.— Т. 3. - С. 57-61.
2. Грибанова, Л. П. Опыт ведения геоэкологических работ при изучении полигонов твердых бытовых отходов (на примере Московского региона) [Текст] / Грибанова Л. П., Вдовина О. К. // Экологические проблемы промышленных регионов: Материалы всеросс. конф. — Екатеринбург, 2004. — С.400-401.

СИСТЕМА МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИГОНОВ ТБО И ПМО Г. ЛИПЕЦКА

И.П. Плаксицкая
kremneva83@yandex.ru
 г. Липецк, Россия

Экологическая безопасность районов размещения полигонов отходов зависит от их типа и комплекса организационных мероприятий по снижению их негативного воздействия. В этой связи была разработана система методов и способов организации природоохранной деятельности в районах данных полигонов представленная в таблице 1.

Данная система включает три блока:

1. Геоэкологический мониторинг.

Основным органом, контролирующим его выполнение являются федеральные службы геомониторинга, которые аккумулируют информацию на всех уровнях организации: от федерального до локального. Для первого типа полигона ГЭМ осуществляется по базовой разреженной сети. Как правило, она представляет собой от четырех до восьми точек

наблюдений за почвенными отложениями, ориентированных по радиальной сети. Наблюдения за состоянием подземных вод проводятся по скважинам муниципального, либо федерального гидрогеологического мониторинга. В случае выявления негативной ситуации развертывание гидрогеологического мониторинга происходит за счет бурения наблюдательной скважины в зоне влияния полигона. Невысокий уровень экологического воздействия делает целесообразным минимальную периодичность наблюдений.

Для полигонов второго и третьего типов структура геэкологического мониторинга не характеризуется значимыми отличиями. Одной из основных задач является: обоснование сети наблюдений, определение ее конфигурации, периодичности опробования; стационарный мониторинг почвенных отложений, поверхностных, подземных вод, состояния атмосферы, радиологические, газохимические, геоботанические наблюдения; формирование базы данных многолетних наблюдений, прогноз развития процессов преобразования компонентов природной среды в зоне влияния. При этом учитываются ландшафтные особенности размещения полигона, направление ветров и размещение экологических мишеней в районах влияния полигонов. Обязательным является стационарный мониторинг всех абиотических компонентов природной среды, радиологические, газохимические, а также геоботанические наблюдения. Получаемые результаты систематизируются в виде базы данных, на основе которых составляются прогнозы развития геэкологических ситуаций. В целом, геэкологический мониторинг для полигонов второго и третьего типов отличается широким спектром наблюдаемых компонентов, более плотной периодичностью наблюдений, возможностью формирования базы данных для прогнозов.

Полигоны четвертого типов требуют проведения геэкологического мониторинга максимального уровня развертывания, как во времени, так и в пространстве.

2. Системы инженерной защиты.

Контролирующим органом, определяющим эффективность применяемых систем, является федеральная служба Росприроднадзора.

Полигоны первого типа обеспечиваются минимальными системами инженерной защиты, к которым относятся глинистый экран в основании полигона.

Для полигона второго типа наиболее эффективными являются следующие методы инженерной защиты:

- а) переслаивание глин и пленочных покрытий в основании полигона с последующим перекрытием этих отходов, блоки переслаивания целесообразно повторять через 1,5-2 м;
- б) создание хранилищ для депонирования осадков сточных вод.

Полигоны третьего типа, формирующие условия экологического кризиса, нуждаются в применении системы инженерной защиты использующей современные инновационные технологии. Основой таких полигонов является:

- а) многослойная изолирующая подушка, включающая монтмориллонитовые высокоабсорбционные глины, подвергнутые вибрационному уплотнению, пленочные покрытия;
- б) очистка фильтрата производится с учетом метода гидродинамической активации и электрофлотации.

Четвертый тип отходов нуждается в герметичной изоляции от внешней среды. Для этого используются:

- а) бетонные бункеры, емкости, металлические емкости;
- б) в случае загрязнения водонасыщенных пластов целесообразно применение метода промывки массивов в виде схем замкнутого цикла [1].

Система методов обеспечения комфортности среды обитания в районах размещения полигонов различных типов.

1 тип	2 тип	3 тип	4 тип
<i>Геоэкологический мониторинг. (Контроль – Федеральные службы Геомониторинга)</i>			
1. Базовая разреженная сеть наблюдений по стационарным точкам с учетом постов геоэкологического мониторинга федерального и муниципального уровней. 2. Минимальная периодичность наблюдений.	1. Обоснование сети наблюдений, определения ее конфигурации, периодичности опробования. 2. Стационарный мониторинг почвенных отложений, поверхностных, подземных вод, состояния атмосферы, радиологические, газохимические, геоботанические наблюдения. 3. Формирование базы данных многолетних наблюдений. 4. Прогноз развития процессов преобразования компонентов природной среды в зоне влияния.		1. Развертывание системы комплексных геоэкологических наблюдений в пространстве относительно основных экологических мишеней. 2. Максимальная периодичности наблюдений. 3. Геоэкологическое моделирование развития ситуации
<i>Системы инженерной защиты (Контроль - Федеральные службы Росприроднадзора)</i>			
1. Глинистый экран в основании. 2. Использование толерантных типов растительности для биопоглощения загрязнений.	1. Инженерная защита основания с использованием переслаивания глин и пленочных покрытий. 2. Создание хранилищ для депонирования осадков сточных вод. 3. Очистка сточных вод полигонов, сочетающая прогрессивную мембранную технологию с традиционными методами. 4. Установление противодиффузионных экранов. 5. Метод биопоглощения загрязнителей.	1. Оборудование системы многослойной изолирующей защиты в основании полигона. 2. Очистка фильтрата с использованием гидродинамической активации и электрофлотации. 3. Очистка грунтов методом бактериального выщелачивания. 4. Химическая локализация загрязнителей (создание защитных экранов).	1. Герметичная локализация отходов в пространстве. 2. Промывка массивов и загрязненных водонасыщенных пластов в виде схем замкнутого цикла. 3. Электроосмотическая очистка водонасыщенных глинистых грунтов от загрязнителей.
<i>Рекультивационные мероприятия (Контроль – Федеральные службы Росприроднадзора, Управление по технологическому, атомному и экологическому надзору.)</i>			
1. Применение стандартной схемы рекультивации.	1. Рекультивационные работы с применением многослойного перекрытия отходов. 2. Установление стационарных систем газоотведения. 3. Внедрение методов утилизации биогаза. 4. Этапное высаживание растительности для повышения коэффициента приживаемости. 5. Контроль дальнейшего использования территории в период до 30 лет с запретом размещения объектов жилого сектора, детских и оздоровительных учреждений.		1. Экологическая экспертиза полигона для обоснования более высокого класса отходов. 2. Разработка принципов захоронения и утилизации опасных отходов.

3. Рекультивационные мероприятия.

Качество их проведения контролируется федеральными службами Росприроднадзора и федеральным управлением по технологическому, атомному и технологическому надзору.

Полигоны первого типа рекультивируются с применением стандартной схемы. Для данного типа полигонов необходимо проводить исследования, касающиеся разработки способов формирования рекультивационного слоя, мелиорации отходов и ассортимента видов растений, способных освоить несвойственные природе культурных растений условия и нормально функционировать в них, обеспечивая создание продуктивного в санитарно-гигиеническом отношении растительного покрова и охрану окружающей среды в районе полигона. Необходимо проведение различных мероприятий для максимального снижения возможного поступления загрязняющих веществ в подземную гидросферу. Для этого нужно исключить попадание атмосферной влаги к захороненным отходам. Дождевая вода, проходя через слой отходов и инфильтруясь в подстилающие породы, будет приносить большое количество загрязняющих веществ. Чтобы избежать этого, следует полностью перекрыть тело полигона непроницаемым материалом, а затем уже укладывать слой почвы и сажать специальную растительность.

Для полигона второго и третьего типов рекультивационные работы усложняются, они проводятся:

- а) с применением многослойного перекрытия;
- б) установление стационарных систем, газоотведения, которые представляет собой систему дренажных газоотводящих каналов разгружающихся в газоотводящие шахты;
- в) современным является метод утилизации биогаза, который экономически эффективен и широко применяется в международной практике [2];
- г) важным рекультивационным мероприятием является этапное высаживание деревьев для повышения коэффициента приживаемости;
- д) важным является контроль дальнейшего использования территории в период до 30 лет. Проведенные исследования позволили сделать вывод относительно активной жизни рекультивированных полигонов на примере полигона ТБО третьего типа «Венера».

Предложенная система методов организации природоохранной деятельности ТБО и ПМО позволяет обеспечить комфортность среды обитания в районах их размещения, максимально снизить их негативное воздействие на экосистемы с различным уровнем экологической опасности.

Литература.

1. Королев, В. А. Очистка грунтов от загрязнений [Текст] / В. А. Королев. — М.: МАИК «Наука Интерпериодика», 2001. — 365 с.
2. Ножевникова, А. Н. Образование, окисление и эмиссия биогаза на объектах захоронения бытовых отходов [Текст] / А. Н. Ножевникова, В. С. Лебедев, Г. А. Заварзин [и др]. // Журн.общ.биол. — 1993. — Т.54. — №2. — С.167–182

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НЕКОТОРЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ СЕРЫ

И.Е. Рохас Руоха

irinarojasrioja@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

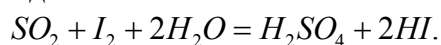
Сегодня искусственное изменение состояния объектов окружающей среды происходит в результате поступления в атмосферный воздух, воду и почву большого количества загрязнителей, относящихся к различным классам химических веществ. Значительную роль в этом процессе играют соединения серы [1, 3,].

Сера имеет основной резервный фонд в горных породах, почве и в атмосфере. Содержание серы в гидросфере составляет 0,09 %, в литосфере – 0,06 %, а в атмосфере $2,5 \cdot 10^{-6}$ %. В горных породах сера встречается в виде сульфидов, в растворах – в форме сульфат-иона (SO_4^{2-}), в газообразной фазе – в виде сероводорода (H_2S) и диоксида серы (SO_2). В морской среде сульфат-ион является главной доступной формой серы для автотрофов. Органические соединения серы содержатся в основном в горючих полезных ископаемых, например, в каменном угле, нефти и сланцах. Содержание серы в организме растений, животных и человека находится в пределах от 0,02 % до 1,8 %. Этот элемент входит в состав аминокислот, ферментов и гормонов, играющих важную роль в процессах обмена веществ [1, 3, 4].

В настоящее время соединения серы широко применяются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, медицины. Это связано с тем, что как неорганические, так и органические соединения серы обладают инсектицидными, дезинфицирующими, фармакологическими и другими полезными свойствами. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха, водоёмов и почвы сернистыми соединениями являются процессы добычи и переработки нефти, предприятия цветной металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности [6].

Твёрдое топливо, нефть и нефтепродукты содержат неорганические соединения серы, например, элементарную серу, сульфаты, а также органические соединения, например, меркаптаны, производные тиофена и тиофана. Сульфатная сера в процессе горения переходит в золу. Сера из органических соединений и сульфидов сгорает в отопительных установках и с кислородом воздуха образует диоксид серы (SO_2), или сернистый ангидрид. Он относится к одним из наиболее опасных загрязнителей атмосферного воздуха. Под воздействием ультрафиолетового излучения сернистый ангидрид (SO_2) превращается в серный ангидрид (SO_3), или триоксид серы. При контакте с атмосферным водяным паром образуется сернистая кислота. Впоследствии сернистая кислота превращается в серную кислоту. Так при промышленных выбросах диоксида серы возникают кислотные дожди. Диоксид серы может вызвать раздражение и повреждение слизистых оболочек у человека и животных, а также спазм бронхов. Раздражающее действие связано с поглощением сернистого ангидрида влажной поверхностью слизистых оболочек и с последующим образованием сернистой и серной кислот. Диоксид серы оказывает общее токсическое действие, угнетая обменные и ферментативные процессы [5]. Он нарушает ход фотосинтеза и приводит к гибели растительности. Максимально разовая предельно допустимая концентрация диоксида серы составляет $0,5 \text{ мг/м}^3$, среднесуточная – $0,05 \text{ мг/м}^3$ [2].

В основе одного из эффективных методов определения концентрации диоксида серы лежит способность растворов йода окислять этот газ



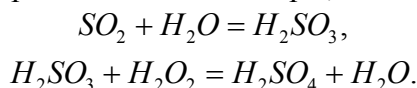
Раствором йода поглощают диоксид серы. После полного окисления сернистого ангидрида оттитровывают избыток йода стандартным раствором тиосульфата натрия. Йодометрический метод можно использовать в тех случаях, когда в отходящих газах присутствует и триоксид серы.

Концентрацию диоксида серы в отходящих газах вычисляют по формуле

$$C_{SO_2} = \frac{32b(a - a_1 - 5)}{V_0},$$

где a – объём раствора тиосульфата натрия, необходимый для титрования исходного количества йода, залитого в склянки для промывания газов, мл; a_1 – объём раствора тиосульфата натрия, необходимый для титрования остаточного количества йода после поглощения диоксида серы, мл; b – содержание тиосульфата натрия в стандартном растворе, моль/л; 32 – молярная масса эквивалента диоксида серы, г/моль; V_0 – объём газа, отобранного на анализ, приведённый к нормальным условиям ($t = 0$ °С, давление 101325 Па).

Если в отходящих газах присутствуют оксиды азота, то они могут помешать определению концентрации диоксида серы йодометрическим методом. В этом случае рекомендуется использовать титриметрический метод с применением торона 1 в качестве индикатора. В его основе лежит способность пероксида водорода окислять диоксид серы в процессе поглощения. Для получения точных результатов с помощью данного метода необходимо устранить триоксид серы. Принципиальная схема реакции, протекающей при взаимодействии пероксида водорода с диоксидом серы, выглядит следующим образом:



Количество образовавшейся серной кислоты пропорционально концентрации уловленного и окисленного диоксида серы, который находят при титровании серной кислоты раствором хлорида бария в присутствии торона 1 в качестве индикатора. Ионы сульфата вступают в реакцию с ионами бария, образуя труднорастворимое соединение $BaSO_4$, которое выпадает в осадок. Избыток ионов бария взаимодействует с тороном 1 с образованием яркоокрашенного соединения.

Концентрацию диоксида серы в газе (mg/m^3) определяют по формуле

$$C_{SO_2} = \frac{0,1 \cdot 32 \cdot 1000b}{V_0},$$

где b – количество раствора хлорида бария, пошедшего на титрование, мл; 32 – молярная масса эквивалента диоксида серы, г/моль; 0,1 – концентрация раствора хлорида бария, моль/л; V_0 – объём газовой пробы, приведённый к нормальным условиям ($t = 0$ °С, давление 101,3 Па), dm^3 .

Источники загрязнения атмосферы сероводородом (H_2S) по сравнению с источниками выбросов сернистого ангидрида более разнообразны. К ним относятся добыча нефти и газа, переработка сернистой нефти, цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность, производство вискозы, некоторые химические производства. Необходимо упомянуть и коммунально-бытовые источники сероводорода, например, канализационные сети. Сероводород относится к раздражающим и удушающим газам, он воздействует на слизистые оболочки, поражает дыхательные пути, а также является нервным ядом [5]. Этот газ нарушает тканевое дыхание. Токсическое действие сероводорода усиливается в присутствии некоторых других веществ, в частности, бутана, этилена, пропилена, бутилена, углекислого газа. Предельно допустимая концентрация сероводорода составляет $0,008$ mg/m^3 [2].

Для измерения концентрации сероводорода в дымовых газах можно применять йодометрический метод. Его суть состоит в поглощении сероводорода раствором подкисленного хлорида кадмия и последующем йодометрическом определении образовавшегося сульфида кадмия в поглотительном растворе.

Концентрацию сероводорода находят по формуле

$$C = \frac{(V_1 - V_2)a \cdot 17 \cdot 1000}{V_0},$$

где V_0 – объём пробы газа, приведённый к нормальным условиям, dm^3 ; V_1 – объём раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование поглотительного раствора без пропускания газа, мл; V_2 – объём раствора тиосульфата натрия, израсходованный на титрование поглотительного раствора после пропускания исследуемого газа, мл; a – молярная концентрация раствора тиосульфата натрия, моль/л; 17 – молярная масса эквивалента сероводорода, г/моль.

Предприятия по производству вискозы загрязняют атмосферный воздух не только сероводородом, но и сероуглеродом (CS_2). Сероуглерод представляет собой летучую жидкость с температурой кипения + 46,2 °С. Это вещество является ядовитым. Высокие концентрации сероуглерода оказывают наркотическое действие. Вдыхание его в течение нескольких часов может вызвать головную боль, сосудистые и двигательные расстройства.

Максимально разовая предельно допустимая концентрация сероуглерода составляет 0,03 мг/м³, а среднесуточная – 0,005 мг/м³.

Для определения концентраций сероуглерода в вентиляционных выбросах вязкозных производств тоже можно использовать йодометрический метод. Он основан на реакции образования этилксантогената при взаимодействии сероуглерода со спиртовым раствором гидроксида калия с последующим йодометрическим определением ксантогената. Концентрацию сероуглерода (С мг/м³) в газовой смеси рассчитывают по формуле

$$C = \frac{0,1(a - b) \cdot 76}{VK} \cdot 1000,$$

где a – объём раствора йода 0,1 моль/л, израсходованного на титрование анализируемой пробы газа, см³; b – объём раствора йода 0,1 моль/л, израсходованного на титрование контрольной пробы, см³; 76 – молярная масса эквивалента, г/моль; V – объём газовой смеси, отобранной для анализа, дм³; K – коэффициент приведения объёма пропущенной газовой смеси к нормальным условиям.

Одним из важнейших методов охраны атмосферного воздуха от загрязнения соединениями серы является обессеривание топлива [6]. Для очистки газов от сероводорода и сероуглерода широко применяются абсорбционные и адсорбционные методы. Для обезвреживания сероуглерода и диоксида серы можно использовать каталитический метод.

Литература.

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды / Л.Ф. Голдовская. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. 295 с.
2. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды / А.Н. Голицын. – М.: Оникс, 2007. 336 с.
3. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды / Н.В. Гусакова.–Ростов н/Д: Феникс, 2004. 192с.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. 736 с.
5. Общая токсикология / под ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова. – М.: Медицина, 2002. 608 с.
6. Хван Т.А. Промышленная экология / Т.А. Хван. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. 320 с.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ ВОД В АГРОТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БРЕСТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Л.Н.Рябова

ryabova@nature.basnet.by

Институт природопользования НАН Беларуси, г.Минск, Беларусь

Изучение трансформации гидрохимического состава вод под воздействием агротехногенеза имеет особое значение для Брестской области, где агропромышленный комплекс одно из наиболее развитых формирований. Сельскохозяйственное производство является наиболее значительным по площади проявления фактором воздействия на природные воды. На формирование гидрохимического состава грунтовых вод в аграрных ландшафтах оказывает огромное влияние мелиорация земель, характер сельскохозяйственного использования территории, применение средств химизации. Реализуя Государственную Программу возрождения села, в 2010 году в Брестской области в агрогородки преобразовано 44 сельских населенных пунктов, что, несомненно, ведет к усилению агротехногенной нагрузки на природную среду. В связи с этим необходимо установить факторы формирования качества природных вод Брестского Полесья в условиях интенсификации земледелия, дать оценку их химического состава. выявить источники загрязнения вод.

Почвенно-грунтовые воды отбирались в пределах агрогородков Ореховское Кобринского района, Мухавец Брестского и Луково Малоритского районов Брестской области. В пределах агрогородков выделяют селитебную и производственную зоны. На территории первой размещаются жилые дома, усадьбы, на территории второй – производственные постройки и сооружения.

Опробование вод проводилось на частных участках из колодцев, колонок, в промышленной зоне - из открытых водоемов, каналов, колонок, шурфовых вод. В качестве фоновых объектов исследований являлись поверхностные и почвенно-грунтовые воды, которые были отобраны в непосредственной близости от агрогородков на участках естественного развития ландшафтов: заказник Дивин-Великий Лес Кобринского района, Луково и Хмелевка Малоритского, Гроховище Брестского районов. Всего было проанализировано 60 проб почвенно-грунтовых и поверхностных вод.

Поверхностные и грунтовые воды фоновых участков Брестского Полесья имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав, что соответствует зональному типу вод. По степени жесткости они относятся к классу вод умеренной жесткости: 3-6 мг-экв/дм³. Интервал колебания величин рН составляет 5,1-7,5. Общая минерализация варьирует от 112 мг/дм³ до 811 мг/дм³. Пределы абсолютного содержания химических компонентов достаточно широки. На фоне преобладания гидрокарбонатного типа минерализации почвенно-грунтовые воды очень разнообразны по составу, что связано с большой пестротой почвенного покрова и особенностями микрорельефа.

Выявлены общие закономерности в химическом составе вод, приуроченным к различным типам рельефа. На пониженных участках, по сравнению с повышениями, отмечается отчетливая тенденция увеличения общей минерализации почвенно-грунтовых вод и более высокая кислотность (5,9-6,8), по сравнению с повышенными участками рельефа (рН 6,8-7,5). В почвенно-грунтовых водах, не зависимо от формы рельефа, в процентном содержании катионов существенных различий не зафиксировано. Количество анионов в водах заметно варьирует в зависимости от формы рельефа. На всех участках исследований в водах понижений увеличивается доля участия в гидрхимическом составе ионов хлора.

В пределах агрогородков химический состав грунтовых вод существенно отличается по составу ионов от фоновых участков. Поверхностные воды озера Луково имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав, минерализацию 264,79 мг/дм³. Содержание ионов не превышают значений ПДК. Грунтовые воды, отобранные из водопровода в агрогородках, имеют слабощелочную реакцию среды, гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией от 268,89 до 357,26 мг/дм³, общая жесткость их колеблется от 3,1 до 3,7 мг-экв/дм³, что характеризует их как умеренно жесткие. Превышений содержания ионов над ПДК не отмечено.

Обводные каналы вокруг агрогородков, полей фильтрации и животноводческих ферм имеют реакцию среды близкую к нейтральной. Общая минерализация колеблется от 106,07 до 460,65 мг/дм³. Содержание катионов и анионов в водах находятся в пределах нормы. Исключением является проба из обводного канала вокруг полей фильтрации, где отмечены концентрации NH₄ 9,4 мг/дм³, что в 3,6 раза превышает значения ПДК. Обращает на себя внимание высокие концентрации калия в этой пробе - 44,5 мг/дм³.

Водоснабжение агрогородков основывается на использовании грунтовых вод, которые, являясь самым верхним водоносным горизонтом, испытывают на себе непосредственное влияние хозяйственной деятельности человека. Из 22 проб колодезных вод, отобранных на личных участках, ни одна по химическому составу не соответствует санитарным правилам и нормам качества воды при нецентрализованном водоснабжении. В пробах отмечено превышение ПДК по содержанию в воде нитратов, нитритов, сульфатов, хлоридов, жесткости, общей минерализации. Воды имеют нитратно-сульфатно-кальциевый, нитратно-калиевый, хлоридно-натриевый и др. составы.

Почвенно-грунтовые воды, отобранные на мелиорированных участках исследования в окрестностях агрогородка Ореховское, имеют свои геохимические особенности. Концентрации всех минеральных компонентов вод изменяются в широких пределах и имеют более высокие показатели по сравнению с водами немелиорированных участков. Возрастает содержание хлоридов, в отдельных случаях до 29,33 мг/дм³, сульфатов – до 144,03 мг/дм³

. Доля хлоридов в составе вод может изменяться от 5%-экв до 16%-экв, а доля сульфатов – от 15-43%-экв, что значительно выше, чем в водах немелиорированных участков. Часто преобладающими среди анионов становятся сульфаты, вследствие этого, происходит трансформация типа вод, и на фоне доминирования гидрокарбонатного типа минерализации могут формироваться воды сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевого состава.

В катионном составе почвенно-грунтовых вод, формирующихся на участках мелиорированных и используемых в сельском хозяйстве почвах, преобладают Ca²⁺ (до 158,7 мг/дм³) и Mg²⁺ (до 9,73 мг/дм³). Если до осушения источником щелочноземельных элементов были подземные воды, то после осушения и освоения земель количество этих ионов в почвенно-грунтовых водах связано с распадом органического вещества почв. В результате окислительной деструкции органики в грунтовые воды могут поступать Ca²⁺ и Mg²⁺, содержащиеся в значительном количестве в поглощенном комплексе почв.

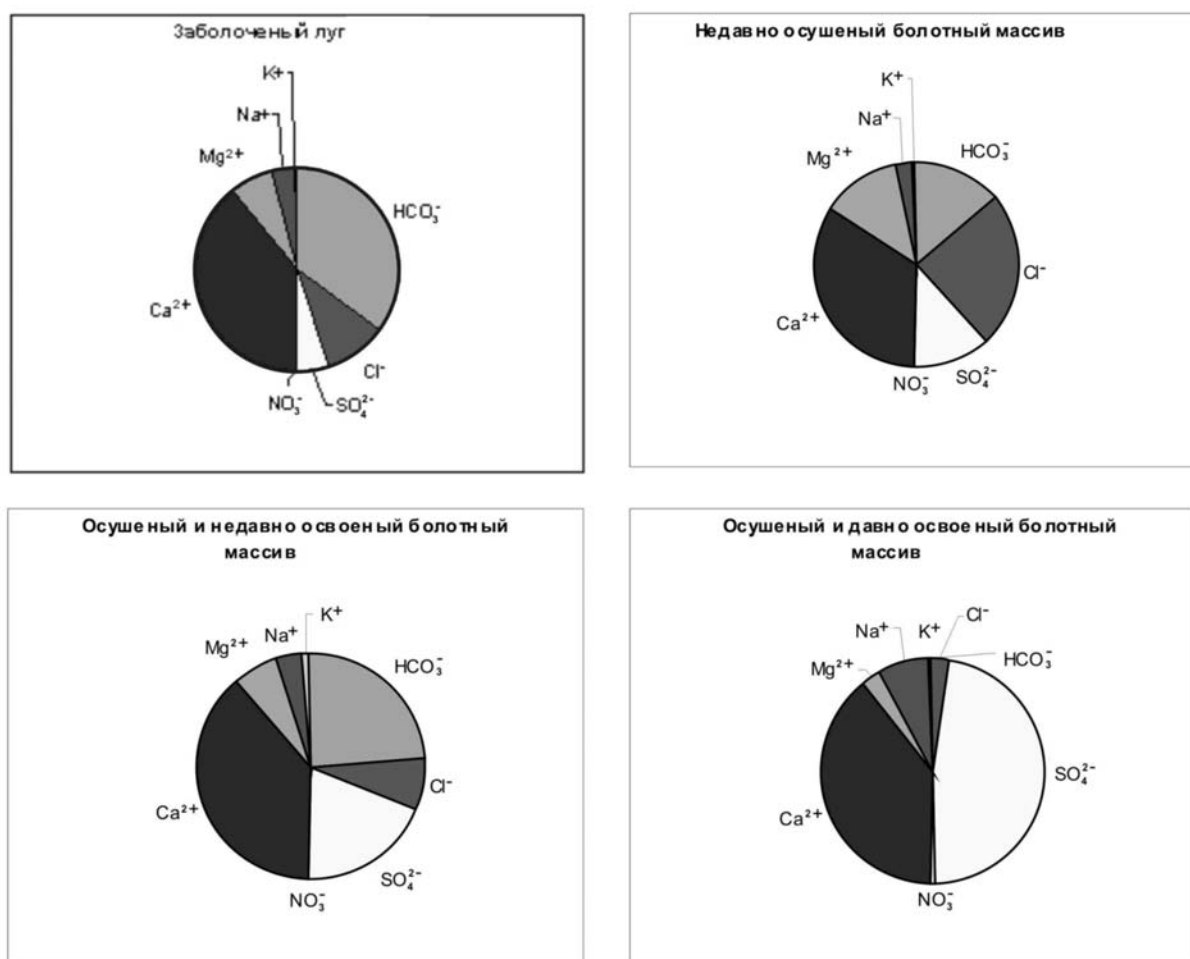


Рисунок 1 Этапы трансформации химического состава почвенно-грунтовых вод под влиянием мелиорации в Брестском Полесье

Доля калия, находящаяся в растворенном состоянии, составляет малую часть от общих запасов в почве. В почвенно-грунтовых водах участков естественного развития его содержание колеблется в пределах 0,60-1,33 мг/дм³, на окультуренных – от 0,8 до 7,20

мг/дм³. Растворимые удобрения повышают ионную силу водных растворов, ускоряют обменные реакции, способствуют формированию преимущественно хлоридных, нитратных и сульфатных солей калия, увеличивают концентрацию калия в водах.

Концентрация сульфатов в почвенно-грунтовых водах целинных почв колеблется в пределах 7,41-63,78 мг/дм³, для освоенных участков – 36,62-267,7 мг/дм³. Вносят вклад в повышение концентрации этих ионов, по всей вероятности, биохимические процессы разложения органического вещества, сопровождаемые окислением серы. Поступление серы с фосфорными удобрениями (простой суперфосфат) и азотными (сульфат аммония) также вносят вклад в увеличение концентрации сульфатов.

Составлены ряды изменения гидрохимического состава вод под воздействием мелиоративных работ в окрестностях агрогородка Ореховское. В пробе, отобранной на неосвоенном заболоченном лугу, гидрохимический состав отражает естественное состояние грунтовых вод (рисунок). Они имеют кислую реакцию среды, повышенное содержание гидрокарбонат - иона, минимальное количество сульфатов. Отношения $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$ и $\text{HCO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$ соответственно равны 6,5 и 9,4.

В пробе грунтовой воды, отобранной на недавно осушенном болотном массиве (рисунок) отмечаются преобразования химического состава вод, характерные для первых стадий осушения. Они имеют слабокислую реакцию среды, повышенное количество сульфатов, содержание которых увеличилось в 3 раза, при этом резко, почти в 2 раза уменьшилось содержание угольной кислоты. Содержание хлор-иона также увеличилось в 3 раза. Соотношения $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$ и $\text{HCO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$ соответственно равны 1,0 и 1,5. В составе катионов существенного изменения не наблюдается, сумма ионов, по сравнению с фоновыми значениями, также не изменилась.

В пробе грунтовой воды, отобранной на осушенном болотном массиве при начальной стадии окультуривания осушенного болотного массива (рисунок 1), изменения в составе выражаются в небольшом повышении содержания гидрокарбоната кальция и, как следствие, увеличении значений рН среды до 7,2. Содержание сульфат-иона по сравнению с природными аналогами увеличилось в 9 раз.

Изменение химического состава почвенно-грунтовых вод при длительном сельскохозяйственном использовании мелиорированных земель с внесением минеральных удобрений (рисунок) характеризуется локальным изменением класса вод с гидрокарбонатного на сульфатный. Общая минерализация повысилась в 3,5 раза, а содержание сульфат-иона, по сравнению с природными аналогами, возрастает в 20 раз. Рост минерализации вод происходит, вероятно, в результате изменения форм и растворимости хлоридов, нитратов, сульфатов, кальция и других элементов в торфе. Увеличение количества сульфатов зависит также от интенсивности процессов окисления и превращения сульфидной и органической серы торфа в растворимые сульфаты.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Д.Ряполов

ВГОУ ВПО ВГАУ им.К.Д.Глинки, Воронеж, Россия

В настоящее время «утилизация» отходов во всех странах мира является одной из самых острых проблем и требует безотлагательного ее решения.

В решении данной проблемы Воронежская область не является исключением (возможно, по мнению авторов, здесь она более острая, чем в других регионах). Авторы считают, что для решения данной проблемы необходимо разработать:

1. Системный подход к решению проблемы: «Образование, сбор, учет, переработка, обезвреживание, складирование, захоронение, сжигание и др.»

2. Схемы природно-экологического районирования по условиям оптимального размещения полигонов ТБО.
3. Инвентаризацию всех существующих неорганизованных свалок и полигонов и нанесение их на карту-схему природно-экологического районирования с выдачей экспертной оценки влияния их на окружающую среду.
4. Типовые проекты полигонов ТБО в привязке к выделенным природно-техническим районам.
5. Системы экологического мониторинга на экспериментальных полигонах ТБО (с учетом выделенных природно-экологических районов) за проведением наблюдений, контроля и прогнозирования состояния окружающей среды и определения комплекса природоохранных мероприятий по недопущению негативных последствий на участках строительства полигонов ТБО и в зоне их влияния.

Для эффективности работы по обращению с отходами на современном этапе необходимо разработать и создать:

1. информационно-справочные системы «отходы производства и потребления Воронежской области»
2. для рационального и эффективного управления по «обращению с отходами» с учетом передового отечественного и зарубежного опыта необходимо создание информационно-управляющей системы по обращению с отходами Воронежской области.

Это позволяет определить:

- их состав;
- структуру;
- перечень основных видов работ;
- разработку бизнес программ и проектов;
- заключение договоров;
- разработку и создание проектно-сметной документации;
- авторский надзор за строительством полигонов;
- определение в целом инфраструктуры и дальнейшее ее совершенствование в зависимости от спроса и предложений и перспективы развития;

На базе данных экологического мониторинга на экспериментальных полигонах будет разработана и создана правовая и нормативная база для размещения и проектирования полигонов в аналогичных природных условиях.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ НА ПОДТОПЛЕНИЕ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Н. Саурин, А.Н. Корнач, В.А. Скоробогатый

Saurin_Anatoliy@rambler.ru

ООО «GeoTexПроектСтрой», г. Липецк

Растущая потребность уплотнительной застройки городов вызывает необходимость освоения под строительство зданий и сооружений на преобразованных намывом грунта пойменных территориях, планомерной и не планомерной засыпкой балок, оврагов. При этом старицы, ручьи, болота балки и овраги, выполнявшие природную функцию разгрузки грунтовых и поверхностных вод, фактически теряют ее. Более того, засыпанные балки и овраги становятся накопителями ливневых, талых и техногенных вод. Приведенные факторы являются одними из главных факторов развития подтопления застраиваемой территории. Очевидно, строительство зданий и сооружений на таких территориях невозможно без применения искусственных оснований.

В современном проектировании и строительном производстве могут успешно применяться несколько сотен видов искусственных оснований фундаментов и способов их устройства, которые позволяют осуществлять вариантное проектирование и выполнять

строительство объектов промышленного и гражданского назначения практически в любых инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и построечных условиях. Однако, из такого большого количества искусственных оснований фактически применяется крайне ограниченное их число: цельные и составные призматические забивные сваи, буронабивные сваи. К этому количеству следует добавить способы глубинного закрепления (преобразования) грунтов инъектированием (прежде всего цементацией) и устройства свай по разрядно-импульсной технологии (сваи РИТ).

При проектировании искусственных оснований глубокого заложения из таких свай и преобразованных грунтов, как правило, главное внимание уделяется обеспечению их требуемой несущей способности и практически не учитывается влияние этих оснований на изменение гидрогеологических условий территории в процессе строительства объекта и в период его эксплуатации. Причин этому несколько:

1. Низкое качество материалов инженерно-геологических изысканий, содержащие общие, зачастую противоречивые, сведения о состоянии, свойствах и характеристиках грунтов выделенных инженерно-геологических элементов.

2. Крайне скудная информация, содержащаяся в материалах изысканий, о гидрогеологических условиях площадки проектируемого строительства объекта, а так же о природно-климатических и техногенных факторах, способных повлиять на гидрогеологические условия площадки.

3. Формальность, а зачастую отсутствие, в материалах изысканий геотехнических рекомендаций по применению возможных в исследованных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях вариантов искусственных оснований, оптимальных не только по несущей способности и технико-экономическим показателям, но и по степени их влияния на окружающую среду.

4. Требование Заказчика максимального снижения затрат на строительство проектируемого объекта, в т.ч. за счет «экономии» затрат на устранение влияния объекта на гидрогеологические условия и окружающую среду.

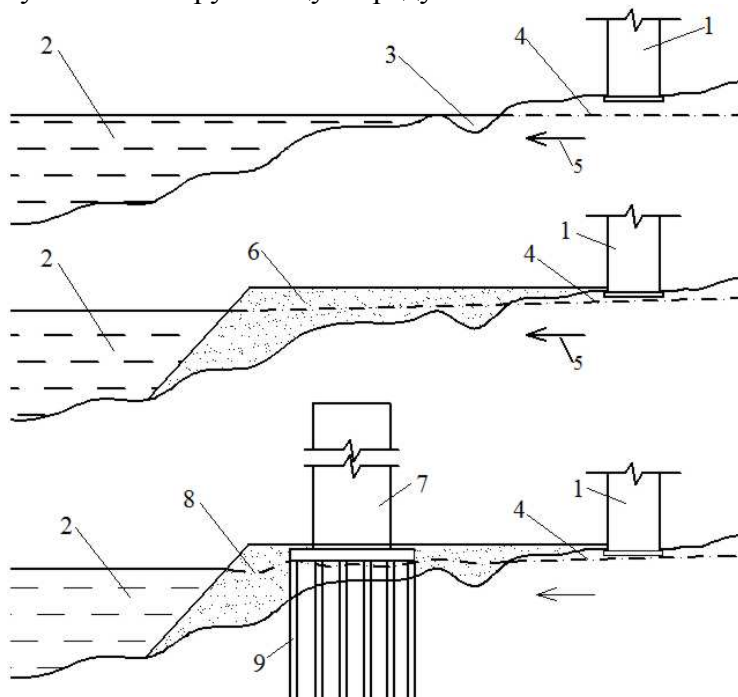


Рисунок 1. Схематический разрез территории: 1- строящийся объект; 2- река; 3- пойменная территория; 4- уровень грунтовых вод; 5- направление разгрузки грунтовых вод; 6- намывная территория; 7- строящийся объект; 8-понижение грунтовых вод; 9- свайное основание.

Степень влияния искусственных оснований глубокого заложения на изменение гидрогеологических условий застраиваемой территории (рис.1), зависит от совокупности взаимодействия нескольких факторов, в том числе:

- замещения воды телом свай в структуре водонасыщенных грунтов;
- уменьшения пористости и, следовательно, фильтрационных свойств грунтов в формируемой при погружении свай уплотненной зоне около свайного пространства;
- возведения на пути разгрузки грунтовых вод неполных прерывистых плотин (завес) из свайных полей, создающих условия общего поднятия уровня грунтовых вод выше и падение ниже свайных полей;
- снижения скорости разгрузки грунтовых вод, приводящего к кальмотации пор водоносного слоя грунта мелкими и пылеватыми частицами, следствием которой, является ухудшение фильтрационных свойств грунтов, которое, в свою очередь, оказывает прямое влияние на разгружающую способность грунтов;
- перераспределения направления разгрузки грунтовых вод.

Объем замещенной телом свай воды в водонасыщенном грунте, имеющего, например, пористость $n = 0,43$, буронабивными и забивными сваями может быть значительным (см. таблицу 1).

Таблица 1

Вид сваи	Диаметр или сторона поперечного сечения сваи, м	Длина сваи, м	Объем сваи, м ³	Объем замещенной воды, м ³	Свайное поле, шт.	Общий объем замещенной воды, м ³
Буронабивная	0,3	10,0	0,71	0,31	100	31,0
	1,0	20,0	15,7	6,75	100	675
Забивная	0,3	10,0	0,9	0,39/0,51	100	39,0/51,0
	0,45	16,0	3,24	1,40/1,80	100	140/180

Примечание: под чертой приведены объемы замещенной воды с учетом формирования уплотненной зоны около свайного пространства.

Применение искусственных оснований глубокого заложения является одной из главных причин развития подтопления на застраиваемой территории:

- замещенная сваями вода приводит к общему подъему уровня грунтовых вод;
- на пути разгрузки грунтовых вод из свайных полей сформированы неполные прерывистые плотины, создающие условия изменение направления разгрузки грунтовых вод, снижается скорость разгрузки грунтовых вод и ухудшаются фильтрационные свойства водоносных грунтов.

Для снижения или устранения влияния искусственных оснований глубокого заложения на подтопление застраиваемых территорий, прежде всего, необходимо повысить качество материалов инженерно-геологических изысканий, информативность и объективность оценки гидрогеологических условий застраиваемых территорий. Во вторых



применять вариантное проектирование и рассматривать другие виды искусственных оснований, в т.ч. неглубокого (до 6 м) заложения.

Рисунок 2. Общий вид жилого дома по ул. Скороходова в г. Липецке.

К таким видам искусственных оснований, например:

- вертикальное армирование грунтов забивными, вдавленными,

бурунабивными сваями, набивными сваями в раскатанных скважинах диаметром 0,1÷ 0,3 м длиной до 6 м;

- горизонтальное армирование грунтов сжимаемой зоны основания фундаментов шпальным распределителем;

- преобразование грунтов основания фундаментов грунтовыми сваями, выполняемых в буровых, пробивных, выштампованных или раскатанных скважинах.

На рис. 2 показан жилой дом в г. Липецке, возведенный на искусственном основании, армированном забивными сваями сечением 0,30х0,30 м длиной 5 и 6 м, которым заменено типовое свайное основание из забивных свай сечением 0,35х0,35 м длиной 9 м.

По результатам проведенных 5-ти штамповых испытаний фрагментов армированного 5-6 метровыми сваями сечением 0,30х0,30 м основания, жилой дом надстроен еще 2-мя этажами.

Литература.

1. Саурин А.Н., Михайлов В.В. Основания и фундаменты промышленных и гражданских зданий [Текст]: учебное пособие. Часть I. Основные сведения об условиях проектирования и строительства объектов на территории Липецкой области/-Липецк: Издательство ЛГТУ, 2008. -185с.

2. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затоплений и подтопления.- Введ.1985-09-19.- М,: Госстрой СССР, 1985.-58с.

ВЗРЫВЫ НА ПОЛИГОНЕ «ПОГОНОВО», КАК ИСТОЧНИК МОЩНОЙ ИНФРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ

И.Н. Сафронич, С.И. Колесникова, С.П. Пивоваров

nadezhka@geophys.vsu.ru

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Территория Воронежского кристаллического массива (ВКМ) подвержена воздействию взрывов производимых в карьерах региона. На территории ВКМ функционируют 5 крупных горнодобывающих предприятия по добыче полезных ископаемых в кристаллических породах и более 10 предприятий, которые добывают полезные ископаемые в осадочных породах. В своей работе они используют взрывные технологии. Кроме того, в связи с началом утилизации боеприпасов с истекшим сроком годности в апреле 2010 г начались взрывные работы на полигоне «Погоново», расположенном в 20 км южнее г. Воронежа. Поэтому можно с уверенностью сказать, что для Воронежского региона проблема техногенной сейсмичности и её экологических последствий является актуальной.

Полигон «Погоново» расположен в непосредственной близости от населенных пунктов, а также от площадки НВ АЭС (рис. 1). Отголоски взрывов на полигоне «Погоново» часто доносятся до центра Воронежа. В населенных пунктах на более близких расстояниях, как например, в поселке имени Дзержинского с населением более 2 тыс. человек, взрывной волной от некоторых взрывов выбивает стекла в домах, кроме того, в стенах жилищ появляются трещины, начали деформироваться фундаменты и рушиться хозяйственные постройки. Проблема усугубляется еще и тем, что сроки утилизации сокращаются, что приведет к увеличению количества взрывов за сутки. Это может пагубно сказаться как на жилых строениях, так и на здоровье самих жителей.

Более детальный анализ взрывов на полигоне «Погоново» показал, что взрывы производятся с 8 до 22 часов как в рабочие дни, так и в выходные. Основное их количество приходится на первую половину дня. Максимальное количество взрывов производится в 9-10 часов. На сегодняшний день взрывы производятся сериями, по 100-120 взрывов в серии с интервалом между взрывами 15-50 сек. В день производится до трех серий. Такое

воздействие на геологическую среду может вызвать негативные последствия. Особенную тревогу вызывает воздействие взрывов на экологически ответственные объекты. Так 22/10/2010 г площадка НВ АЭС за короткий промежуток времени (8 мин) подвергалась массивному воздействию техногенной сейсмичности: 8 взрывов на полигоне «Погоново», 2 взрыва в Лебединском карьере и один в Павловском. Причем сейсмический эффект, созданный на площадке НВ АЭС взрывами на полигоне «Погоново», существенно больше воздействия от взрывов в промышленных карьерах.

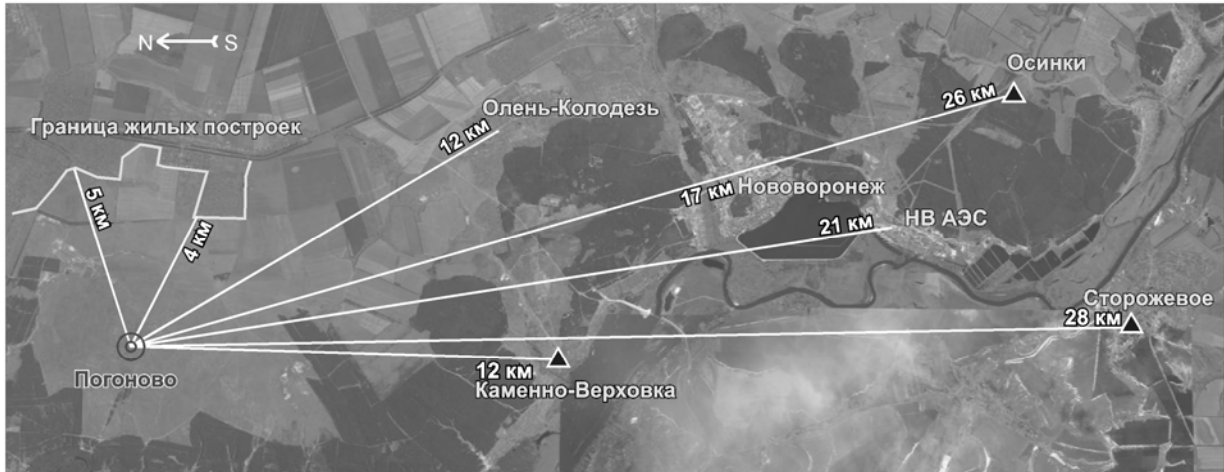


Рисунок 1 – Схема расположение полигона, НВ АЭС и сейсмических станций локальной сети

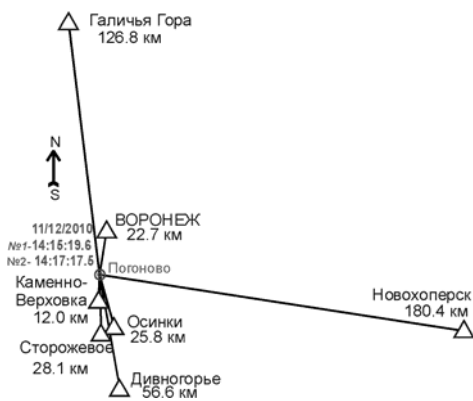


Рисунок 2 – Положение эпицентров взрыва полигона «Погоново» и сейсмических станций локальной и региональной сети

Характерной особенностью взрывов в «Погоново» является то, что они регистрируются не только станциями локальной, но и региональной сети (рис. 2). Регистрируемая сейсмическими станциями волна по своим свойствам одновременно является сейсмической (регистрируется сейсмоприемниками) и акустической (распространяется со скоростью звука в воздухе) (рис. 3).

Волны аналогичного типа были обнаружены в процессе изучения акустосейсмического волнового поля, генерируемого поверхностными сейсмическими вибраторами инфразвукового частотного диапазона 5-10 Гц [1,2,3,4]. На удалении 20 км от вибратора на записях трехкомпонентных сейсмоприемников были зарегистрированы поверхностные сейсмические волны, индуцированные проходящей акустической волной.

Они были названы сейсмоакустическими [2,3].

Процесс их образования включает в себя три взаимосвязанных между собой процесса: 1) излучение источником акустических волн; 2) распространение акустических волн вдоль поверхности Земли; 3) возбуждение сейсмических волн акустическими волнами, проходящими в точку регистрации [2,3].

Проведенные эксперименты по локации источников инфразвука при помощи сети сейсмоинфразвуковых комплексов (СИЗК) Апатиты [5] показали, что инфразвуковые сигналы от взрывов, зарегистрированные барографами СИЗК видны также и на сейсмических записях (взрыв в карьере Оленегорск рис. 2 в работе [5]). По записям барографов так же обнаружен эффект повторного прихода инфразвуковых волн в пункт регистрации через тропосферу и стратосферу [5]. Это можно также наблюдать на записи сейсмостанции Новохоперск (рис. 3 (1* и 2*)).

Математическое моделирование, проведенное в работе [3] показало, что в зависимости от наличия температурной инверсии в приповерхностном слое образуется канал

(волновод), который может захватить от 13 до 20% (вместо 2%) всей акустической мощности поверхностного взрыва. Это приводит к появлению мощной инфразвуковой волны. Используя формулы из руководства по подрывным работам [6] при наземном подрыве до 1 т ВВ можно рассчитать только безопасные расстояния от воздействия взрывной волны (не превышать 4.5-5 км), и от сейсмической волны (не более 100 м). Воздействие инфразвуковых волн ни как не учитывается, что приводит к перечисленным выше негативным последствиям.

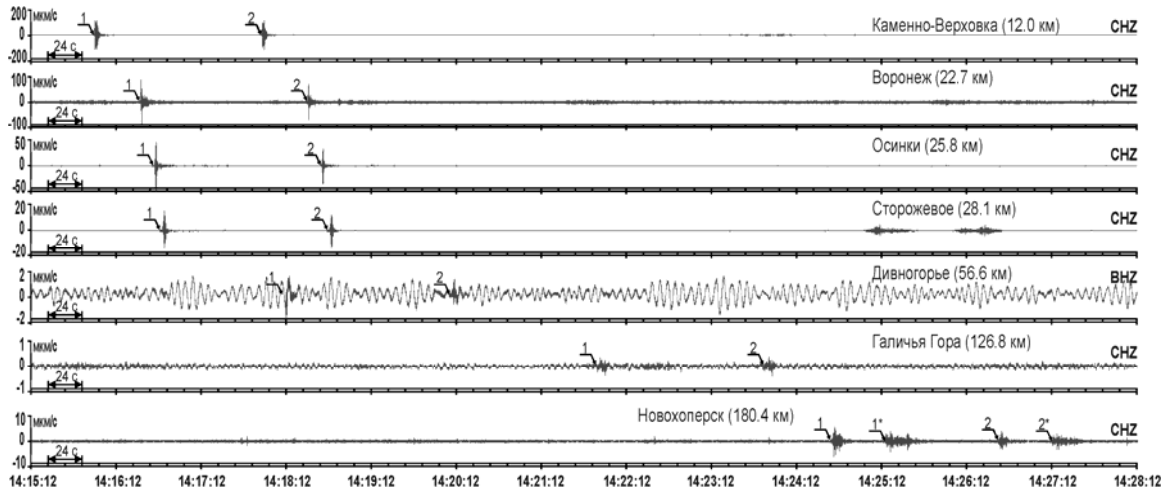


Рисунок 3 – Пример волновых форм вертикальных составляющих не фильтрованных записей двух взрывов на полигоне «Погоново» на сейсмических станциях локальной и региональной сети (рис. 2)

Регистрируемая сейсмоакустическая волна является не только критерием идентификации техногенной активности, но и индикатором прохождения фронта инфразвуковой волны в приповерхностном слое воздуха. Это позволяет по амплитуде сейсмоакустической волны качественно оценить мощность инфразвукового воздействия.

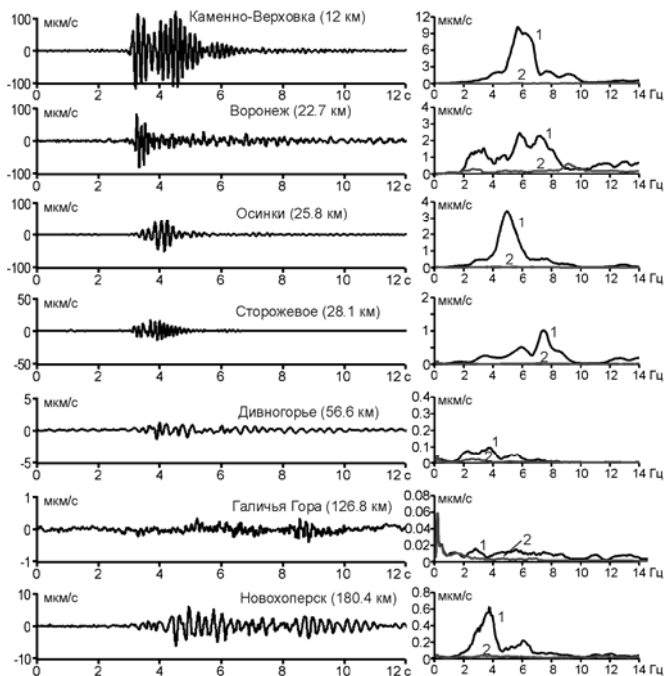


Рисунок 4 – Пример волновых форм (а) и спектрального состава (б) вертикальных составляющих записей сейсмоакустической волны от взрыва на полигоне «Погоново» (1) и фона (2) в пунктах регистрации

На рис. 4 представлены записи сейсмоакустической волны и их спектральный состав. Как хорошо видно на рис. 4, амплитуды, получаемые на станциях локальной и региональной сети, абсолютно не зависят от расстояния до станций. Их также невозможно объяснить наличием волновода в пункте взрыва.

Проведенный анализ рельефа местности показал, что в сторону сейсмических станций «Сторожевое», «Дивногорье» и «Галичья гора» наблюдается повышение высот, а в сторону сейсмостанции «Новохоперск» повышение отсутствует. Это хорошо согласуется с тем, что из-за большой длины волны на инфразвуковых частотах рассеяние естественных средах мало. Заметное рассеяние создают лишь очень крупные объекты: холмы, горы, высокие здания и др.

Таким образом, наиболее эффективной мерой снижения воздействия взрывов на жилые постройки близлежащих населенных пунктов, может быть

рассеивание инфразвуковой волны на элементах рельефа местности.

В результате проведенного исследования установлено, что:

- Регистрируемая сейсмическими станциями сейсмоакустическая волна от взрывов, генерируется фронтом инфразвуковой волны.
- Негативное воздействие инфразвуковой волны на здания, сооружения и здоровье жителей не учитывается при производстве взрывов на полигоне «Погоново».
- Воздействие на здания и сооружения может быть оценено по амплитуде сейсмоакустической волны на записях сейсмических станций.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки (проект 2.1.1./4637) и гранта РФФИ 10-05-90427-Укр_а.

Литература.

1. Ковалевский В.В. Моделирование процесса акустосейсмической индукции // Труды ВЦ СО РАН. Мат. модел. в геофизики. 3.- Новосибирск, 1994.- С. 12-18.
2. Алексеев А.С., Глинский Б.М., Ковалевский В.В. и др. Эффект акустосейсмической индукции при вибросейсмическом зондировании // ДАН.- 1996.- т.346.- №5.- С. 664-667.
3. Ковалевский В.В. Исследование акустосейсмических волновых полей, генерируемых поверхностными сейсмическими вибраторами // Акустический журнал.- 2005.- т. 51.- С. 104-114.
4. Активная сейсмология с мощными вибрационными источниками / Отв.ред. Г.М. Цибульчик.- Новосибирск, 2004.- 387 с
5. Асминг В.Э., Евтюгина З.А., Виноградов Ю.А., Федоров А.В. Анализ инфразвуковых сигналов, генерируемых техногенными источниками // Вестник МГТУ. - 2009.- № 2.- т. 12.- С. 300-307.
6. Машевский В.Ф. Руководство по подрывным работам // М.: Военное издательство Министерства обороны СССР, 1968.- 464 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА КРИВОРОЖЬЯ ДЛЯ ГЕОСФЕР РЕГИОНА

Н.П. Семенюк¹, В.Б. Коваль¹, Е.В. Криворучкина², В.Г. Швайко¹, В.И. Николаенко¹

*1 – Институт геохимии окружающей среды Национальной академии наук Украины,
г. Киев, Украина;*

2 – Киевский национальный экономический университет, г. Киев, Украина

За 140-летний период добычи железных руд в Криворожье и более чем 60-летний функционирования горнодобывающего комплекса (шахты, карьеры, горно-обогатительные комбинаты (ГОКи)) кардинально изменились приповерхностная и экспонированная части литосферы, гидросферы, а также периодически ухудшается приземный слой атмосферы.

Во-первых, экспонированная поверхность литосферы кардинально техногенно перепланирована в связи с созданием отвалов вскрышных, рудовмещающих пород и бедных руд, а также карьеров и шламоотстойников ГОК-ов, занимающих обширные площади (таблица).

Эти территории на длительное время выведены из кадастра земель пригодных для селитебных и хозяйственных потребностей.

Во-вторых, на площадях, занятых отвалами, практически созданы искусственные положительные формы современного рельефа. Крутизна склонов этих форм варьирует в широких пределах (30-65°), обеспечивая, ввиду фактического отсутствия травянисто-кустарниковой растительности на них, интенсивное развитие линейной и плоскостной водной эрозии. Водная эрозия отвалов способствует поступлению разнофракционного обломочного материала в поверхностные водотоки, ускоряет заиление созданных на них

Экологические последствия практической-хозяйственной деятельности в геосферах

водохранилищ (некоторые из них используются для питьевого и технического водоснабжения) и повышает их общую минерализацию.

Таблица.

Площади экспонированной поверхности литосферы, занятые карьерами, отвалами и шламоотстойниками ГОК-ов Кривбасса (км²) [1].

ГОКи	Северный	Центральный	Ново-Криворожский	Южный	Ингулецкий	Все ГОКи Кривбасса
Карьеры	20,36	18,07	5,6	7,0	9,42	60,45
Отвалы	16,72	10,67	14,45	16,9	6,18	64,92
Шламоотстойники	11,72	8,23	6,25	5,24	5,1	36,54
Всего	48,8	36,97	26,3	29,14	20,7	161,91

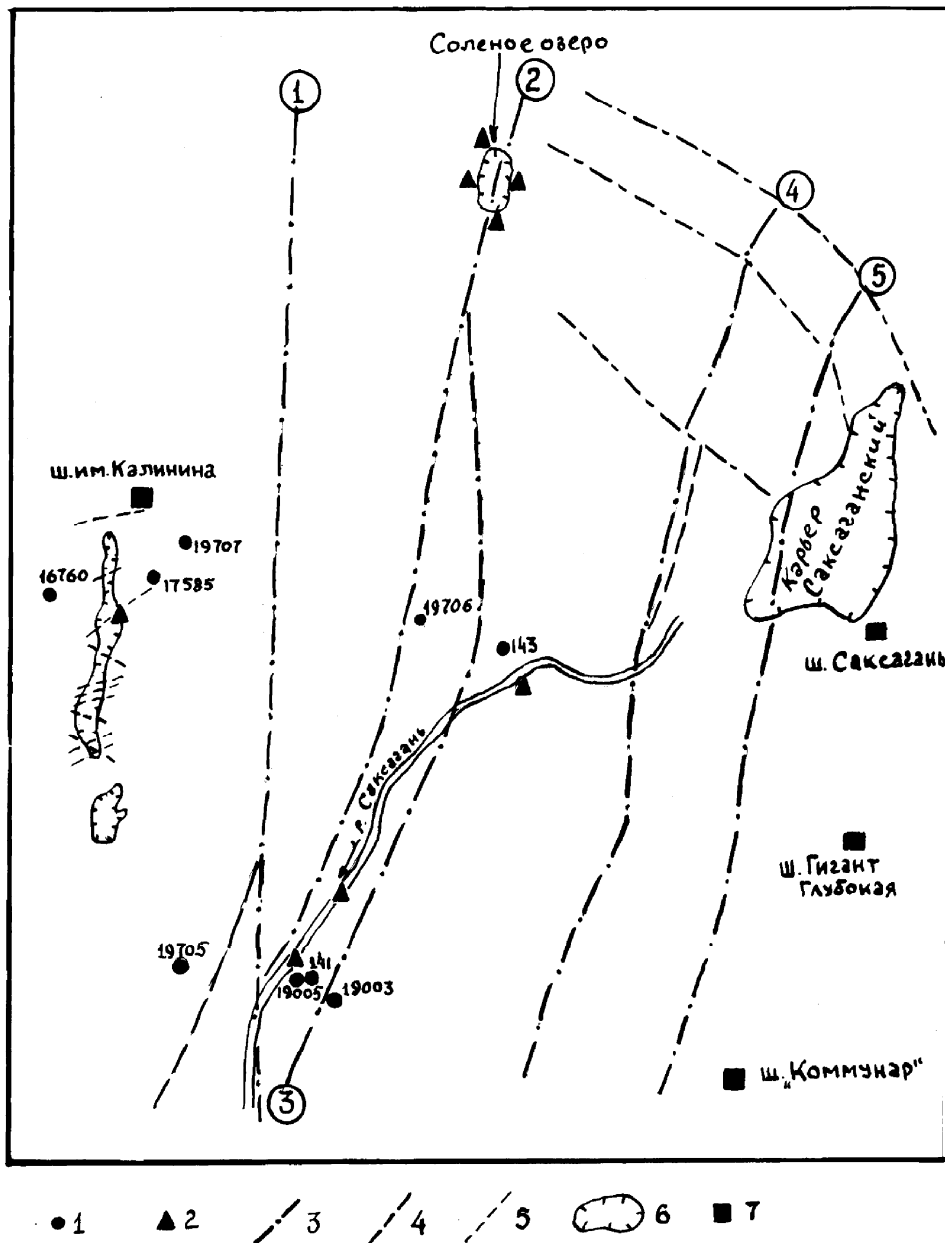


Рисунок 1 Схема района детальных исследований. Условные обозначения: пункты отбора подземных вод из скважин; пункты отбора поверхностных вод; основные разломы глубинного Криворожско-Кременчугского разлома. Названия разломов - цифры в кружках: 1 –Юго-Восточный; 2–Тарапаковский; 3-Новокриворожский; 4-Западно-Саксаганский; 5-Саксаганский. оперяющие и секущие разломы; тектонические трещины;отработанные поверхностные выработки; железорудные шахты рудника им. Дзержинского

Ветровая эрозия отвалов в совокупности с взрывами обрабатываемых стенок карьеров ГОКов приносит свой существенный вклад в запыленность приземного слоя атмосферы, увеличивая её в 2-3 раза относительно безветренных и безвзрывных дней.

В-третьих, в связи с углублением шахтных выработок до тысячи и более метров, а карьеров – более 260 м от экспонированной поверхности, регион находится в пределах гидрогеологической воронки, в зоне влияния которой подземные воды (в осадочных толщах и трещинах кристаллических пород) не пригодны для питьевого водоснабжения как г. Кривой Рог, так и прилегающих населенных пунктов.

Для выявления закономерностей миграции химических элементов в водных растворах был выбран участок в бассейне р. Саксагань, в пределах которого русло реки расположено в зоне выработок ряда горнорудных шахт и отработанных мелких карьеров рудника им. Дзержинского (рис.1).

Здесь поверхностные водоемы представлены затопленным карьером им. Калинина и Соленым озером. С целью изучения путей фильтрации вод и наличия гидравлических связей между поверхностными и подземными водами были проанализированы и статистически обработаны данные изотопных концентраций ^{222}Rn , ^{226}Ra , ^{228}Ra , U , $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ в поверхностных, шахтных и подземных водах.

В результате этих исследований [2] установлено, что по концентрациям изотопов речные воды значительно превосходят аналогичные показатели вод глубоких скважин (за исключением скважины 14431). Средневзвешенные значения концентраций ^{226}Ra и ^{228}Ra в речных водах больше соответственно в 5 и 3 раза. Средние значения концентраций урана в речных водах составляют $103,0 \times 10^{-7}$ г/л, тогда как в водах скважин – $2,4 \times 10^{-7}$ г/л.

Водам с максимальными концентрациями парных изотопов Ra в общем соответствует минимальные изотопные отношения U. Исключением здесь есть воды шахты «Саксагань» с повышенным содержанием U, инфильтрировавшего в них из р. Саксагань. Повышенное содержание U в водах р. Саксагань связано с наличием на небольшом удалении вверх по течению от ш. Саксагань отвалов одного из самых богатых по содержанию U в регионе – Первомайского месторождения, обрабатывавшегося на протяжении нескольких десятилетий.

По содержанию изотопов Ra шахтные воды могут быть условно поделены на две группы: минимальные концентрации свойственны водам шахты «Саксагань», «Северная», «Родина»; более высокие концентрации Ra в водах шахт «Коммунар», «Гигант-Глубокая», Дренажная им. Кирова. Изотопные соотношения $^{228}\text{Ra}/^{224}\text{Ra}$ изменяются от 0,76 до 0,38 кюри/л, что применительно к инфильтрационным водам, может свидетельствовать об относительной молодости (5-14 лет) последних. По соотношениям $^{226}\text{Ra}/^{228}\text{Rn}$ предположительный возраст вод варьирует от 2 до 258 лет.

Таким образом, прослеживается гидравлическая связь между поверхностными и подземными водами, существенно влияющая на негативное состояние гидросферы Кривбасса.

Литература.

1. Близнюков Е.В, Вилкул Ю.Г., Ковальчук В.А., Гамалинский И.А. Оценка вредного воздействия горно-обогатительного производства Кривбасса на окружающую среду // Проблемы горнодобывающей промышленности металлургического комплекса Украины – Кривой Рог: НИГРИ. – 1994. – С. 221-225.
2. Криворучкіна О.В. Еколого-геологічні та економічні фактори розвитку і експлуатації залізорудної мінерально-сировинної бази Криворізького рудного району // Автореферат канд. дис. – Київ, ІГНС НАН та МНС України. – 2003. – 18 с.

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ РЕГИОНОВ РОССИИ: ТЕОРИЯ И
ПРАКТИКА**

О.Г.Столова

olga_stolova@ravmbler.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых», г.Казань, Россия

Обеспокоенность существующим экологическим состоянием геологической среды (ГС) отечества определённых кругов его населения не случайна. Большинство сограждан уже давно непосредственно ощущают тенденцию загрязнения среды обитания и в первую очередь – воздуха и воды. В большей степени это характерно для городских агломераций, в меньшей степени – для сельской местности. Нельзя сказать, что в сфере геоэкологической политики государства ничего не делается для улучшения качества окружающей среды. Тем не менее, актуальность опасности со стороны техногенного фактора, наносимого состоянию здоровья нынешних современников и будущих поколений, по-прежнему стоят в повестке дня в числе нерешённых геоэкологических проблем, связанных с ухудшением качества жизни населения. И если отмежеваться от них в настоящее время, не урегулировав процессы взаимоотношений общества и природы, и не предпринять активных действий в этом направлении, то в обозримом будущем нам не удастся избежать экологических катастроф ГС, как бы мы этого не хотели.

Экологические последствия многоотраслевой хозяйственной деятельности отдельных регионов России и страны в целом фиксируются в ежегодных Государственных Докладах «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды». Если опираться на данные, изложенные в этих весьма объёмных изданиях (более 500 стр.), то чувствуется динамика роста обнаруженных экологических нарушений, наказание за них штрафами и частичная компенсация ими финансовых затрат на содержание штата служащих министерств и отраслевых организаций, осуществляющих контроль за состоянием ГС. Однако если задаться целью и попытаться охарактеризовать динамику её непосредственного изменения в крупных аграрно-промышленных регионах и происходящих там масштабных перестроек, то становится понятно, что приветствуемый технический прогресс наносит ощутимый ущерб всем её геосферам, и, к сожалению, он не оценён должным образом на данный момент и на перспективу. В какой-то мере регионы, утратившие статус передовых по выработке производимой продукции, в том числе обанкротившиеся хозяйства, создают предпосылки для возможности восстановления окружающей среды при условии не использования их территорий для хранилищ бытовых, техногенных и радиоактивных отходов. На практике примеры такого подхода в «рекреации» земель имеются, хотя особо не афишируются и скорее тщательно скрываются от местного населения, дабы не создавать прецедента.

При введении штрафных санкций в рамках природоохранного законодательства РФ и её отдельных регионов создаётся впечатление эффективного регулирования экологических отношений карающего органа и нарушителей. Система штрафования имеет трёхвековую историю применения, так же как и уголовная ответственность. И, тем не менее, в целом для геологической среды не достаточно этих мер пресечения негативного воздействия на неё. Здесь целесообразно обратить внимание на возможность стимулирования природоохранных акций самими нарушителями или свидетелями совершения нарушений. *Не допустить свершения самого прецедента нарушения геологической среды* – вот в чём состоит особо важная задача, способствующая развитию взаимоотношений Человека и Природы на современном этапе развития общества. Формулировка «*Загрязняешь – плати!*», служившая в качестве меры пресечения негативного воздействия на ГС, например, в Татарстане в годы перестройки способствовала созданию экологических фондов денежных средств, в большей мере расходуемых на содержание штата сотрудников, нежели на её восстановление. Теперь, когда рост населения и рост бытовых, техногенных и радиоактивных отходов растёт в

геометрической прогрессии, экологам стоит подумать о рекреационных мерах не только по отношению к здоровью сограждан, но и оздоровлению геосфер планеты и её регионов.

И, в первую очередь, существующая экологическая законодательная база должна должным образом создавать предпосылки к осуществлению кардинального пресечения и самого нарушения, и возможности его продолжения в обозримом будущем. В Законе должно быть чётко обозначено, что при продолжении негативного воздействия на ГС предприятие (в данном случае – «нарушитель») должно принять действенные меры по восстановлению территории, которой был нанесён ущерб, включая компенсации за него не только нашему государству, но и населению в лице отдельных граждан, проживающих на данной местности. Мало оштрафовать нарушителя на усреднённую сумму ущерба. Необходимо заставить его изменить отношение к масштабам производимого им экологического ущерба. Понятно, что при такой постановке задачи должны существовать теоретические обоснования и экспертные оценки предполагаемых последствий негативного влияния не только сейчас, необходимо оценить их и на перспективу. В данном случае целесообразно учитывать так называемый *релаксационный фактор контроля о самовосстанавливаемости* геологической среды.

Засуха последних лет, возникшая в некоторых регионах России, способствовала не только возгоранию пожаров. Там же в пределах водных бассейнов наблюдался эффект падения уровня вод, и как следствие, наблюдалось ухудшение их качественного состава. Понятно: почему это произошло. Многие малые, средние и крупные реки в настоящее время являются транспортными артериями для сточных техногенных вод. При уменьшении общего объёма водного ресурса в бассейновом пространстве создаются предпосылки для изменения его состава, соотносимого с ПДК и СанПИН воды, естественно, в худшую сторону.

В условии обнаружение возникших экстремальных природных обстановок необходим не только строжайший контроль и регламентация сбрасываемых техногенных вод; желателен и должный запас требуемых резервов чистых источников для пополнения бассейнов, чтобы их качественный состав можно было бы скорректировать, обеспечив возможность само восстановления. Содружество геологов и экологов при этом необходимо для создания урегулированных отношений в связи с изменением ГС. Здесь же не только не исключается, а всячески приветствуется, как в рамках государственных структур, так и при участии частных предпринимателей, целесообразность создания дополнительных водоочистных сооружений для поддержания балансового состава ресурса. При этом, однако, указанные экстремальные обстановки тоже должны быть учтены и отражены в Водном Кодексе РФ, и помимо этого, спрогнозированы и обоснованы в перспективных планах по ликвидации последствий засухи в законодательном порядке. Закон он для того и создаётся, чтобы на случай пожара не оказаться не подготовленным к нему, особенно в экологическом аспекте.

В заключении, хотелось бы обратить внимание на факт отсутствия статей в правовых законодательных документах об ответственности должностных лиц, состоящих на службе в органах управления госструктур, и обеспечивающих безопасность жизни населения регионов РФ, а также руководителей частных хозяйств, участвующих в экологических акциях, которые ни коем образом не препятствовали совершению экологических правонарушений, в связи с их халатностью, некомпетентностью и с целью обогащения. Вот несколько примеров.

1. В последние годы обнаруживаются факты утечки захоронённых радиоактивных отходов за пределы обозначенных санитарных зон вокруг возведённых могильников. Как правило, их строительство и осуществление захоронений выполнялось с ведома и под патронажем органов управления Институтов власти подрядными строительными фирмами и частными организациями. При обнаружении ореолов радионуклидов в зонах захоронения, лиц повинных в этом очевидном правонарушении нет, поэтому нет и наказанных.

2. При интенсивном градостроительстве в регионах РФ существует отлаженная схема ремонта старого жилья на фоне строительства новых объектов. И те, и другие часто строят без обоснованного учёта возможных допустимых нагрузок на параметры почвенного слоя, грунтов и коренных пород геологической среды, в пределы которой строители внедряются без согласования очередности работ между подрядными организациями. Ни для кого не

секрет, что одни только успеют положить асфальт, как появляются другие подрядчики, которым быстренько надо поменять участок устаревшей конструкции канализационных труб, или что-нибудь ещё. Асфальт ломают, прокладывают трубы и асфальтируют заново, а потом оказывается, что это только ещё начало, т.к. существует ещё и генеральный план застройки района города, по которому будут менять и всю систему водоснабжения. Многоразовое «перепахивание асфальта» – это атрибут социализма, доставшийся нам в наследство в XXI век третьего тысячелетия. Но главное не это, а то, что закапывание и укладка асфальта делаются весьма не доброкачественно. После ухода строителей довольно скоро появляются просадки, а потом и отверстия в покрытие асфальта. Хорошо, если дома стоят не в пределах развития карстующихся пород или оползневых склонов, на которых возведены фундаменты и здания. В противном случае это ведёт к плачевному исходу с обрушением строительных конструкций. А виновных, как и в первом случае, нет.

3. Каскады электростанций и гидроузлов – гордость отечественной индустрии! Верой и правдой они служили народам СССР, однако с момента распада государства и приходом к их управлению безответственных сотрудников начались пробуксовки. Поменялась система управления всей страны, но это не означает, что полномочия, полученные новыми управленцами, заключаются лишь только в повышении тарифов платы за электроэнергию. Принятое под надзор энергетическое хозяйство, как и другие отрасли, нуждаются также в системном обеспечении и профилактическом анализе его составных частей в масштабах всего государства. Возникает закономерный вопрос: Почему при обнаружении даже крупных аварий на ГЭС никто не несёт ответственности? Ответ очевиден. В законодательстве не прописана статья об ответственности виновных. Понятно, не с кого спрашивать. Поэтому и об укреплении оползневых и осыпных склонов водохранилищ и рек большинства регионов вопрос также не стоит, а не мешало бы и его поставить в повестку дня при обсуждении экологических задач при ликвидации последствий нарушения геологической среды.

4. Строительство особняков для элитной части населения России в водоохраных зонах по берегам рек, озёр, водохранилищ и др. искусственных и природных водоёмов. И хотя Водный Кодекс РФ регламентирует участки этих земель, являющиеся общенародной собственностью, тем не менее, законодательных мер пресечения этого «великого почина» в Татарстане, да и в др. регионах России пока не было отмечено.

Таких примеров можно привести ещё немало, и все они будут характеризовать слабые звенья законодательной базы по части ответственности за экологические правонарушения. Конечно же, слабая законодательная база, которую следовало бы подкорректировать – это ещё только начало на пути выработки концепции экологической безопасности России. Но и её усовершенствование может оказаться важным шагом на пути укрепления государства. Потребуется много усилий и со стороны государства, и со стороны самих сограждан, прежде чем вступит в силу предлагаемый мощный рычаг управления, возведённый в Закон: *Нарушил геологическую среду – восстанови! А не восстановил – отвечай перед народом по всей строгости Закона!*

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ОСАДКОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ЗФС Г. ЕКАТЕРИНБУРГА)

М.Н.Томин

tominik@rambler.ru

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВПО «УГГУ»), Екатеринбург, Россия*

Для крупных городов с многомиллионным населением характерно образование большого количества как хозяйственно-бытовых, так и промышленных отходов.

Промышленные отходы, как правило, сложнее вовлекать в процесс восстановления нарушенных земель в силу отсутствия исследований по определению их воздействия на окружающую среду. С другой стороны, даже аргументированные заключения, подтвержденные большим объемом корректного фактического материала и заявляющие о безопасности отхода для окружающей среды при использовании его в качестве рекультиванта, имеют множество противников, как со стороны отдельных групп исследователей, так и со стороны природоохраненных инстанций.

На сегодняшний день в городе Екатеринбурге сложилась ситуация, когда количество осадка, образующегося при водоподготовке на Западной фильтрационной станции настолько велико, что он чуть-ли не переливается в реку Исеть из пруда-накопителя. Река же является основным источником пресной воды используемой для централизованного водоснабжения. Необходимо удаление осадка водоподготовки из пруда-накопителя, но вопрос о его дальнейшей утилизации, либо использовании рождает серьезную проблему в силу некоторых специфических особенностей: высокой влажности, низкой водоотдачи, повышенном содержании ряда химических компонентов.

Установлено, что для улучшения водоотдачи и уменьшения влажности необходимо полное медленное промораживание всего объема обрабатываемого осадка. Климатические условия большей части регионов нашей страны позволяют промораживать осадок в естественных условиях [1].

Повышенное содержание ряда химических элементов - одна из основных проблем, препятствующих дальнейшему использованию осадков водоподготовки. Осадок, сформировавшийся в процессе подготовки воды, а также промывочные воды сбрасываются в пруд-накопитель (оз. Здохня), где происходит концентрация химических элементов (в виде органических комплексов), извлеченных из речной воды, на относительно небольшой территории озера. Состав осадка включает сфлуктурированные хлопья органических и минеральных частиц примесей, содержащихся в природной воде; оксиды и гидроксиды алюминия, сформировавшиеся при гидролизе коагулянтов; плохорастворимые и нерастворимые соединения тяжелых металлов; хлорорганические соединения. Также в состав осадка водоподготовки входит нерастворенный остаток химических реагентов, используемых при водоподготовке - кальцинированная сода.

Отходы водоподготовки складываются в природный объект - озеро Здохня.

Среднее количество образующегося осадка составляет 48,6 м³/сут, 145,7 м³/месяц, 17490 м³/год при влажности 80%.

Осадок водоподготовки по своим характеристикам аналогичен природным сапропелям, но по набору химических элементов во многом от них отличается. Таким образом, осадок представляет собой органо-минеральный коллоид, состоящий преимущественно из гумусовых веществ и глинистых минералов, а также осажденных форм оксидов железа, марганца и алюминия и их восстановленных форм входящих в состав жидкой компоненты осадка. Железо привносится с речной водой в виде тонкой суспензии гидроокислов или железорганических соединений. В составе осадка содержится большое количество органических белковых веществ, т.к. в процессе неполного разложения растительных остатков образуются растворимые органические кислоты. Для условий, в которых происходит накопление осадка, характерна слабокислая и кислая реакция, водный раствор осадка растворяет известь, и следовательно, обладает агрессивным действием.

При извлечении осадка из пруда-накопителя и свободном доступе кислорода атмосферного воздуха происходит переход большинства соединений в окисленную форму, неподвижно зафиксированную в составе осадка, при этом он приобретает бурый цвет. Железо, марганец и алюминий образуют труднорастворимые соединения с фосфором, за счет адсорбции иона фосфора положительно заряженными коллоидами железа, алюминия и марганца. Об этом свидетельствуют химические анализы разновозрастных проб осадка, размещенного на опытных площадках. Как показано на рисунке 1, концентрация большинства элементов входящих в состав осадка размещенного на опытных площадках

существенно не изменяется в течение 4 лет, т.е. даже не смотря на высокие концентрации элементов, превышающих ПДК, они не представляют опасности химического загрязнения почв и грунтов.

Кроме того, «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» («ЦЛАТИ») провел исследования проб осадка водоподготовки (находящегося в пруду-отстойнике и лежалого на воздухе до 4 лет) с целью определения его класса опасности. По результатам расчетов в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденными приказом МПР России 15 июня 2001 г., осадок относится к отходам 5 класса опасности.

Результаты проведения биотестирования водной вытяжки из осадков водоподготовки («ЦЛАТИ») показали, что пробы не оказывают острого токсического воздействия на тест-объекты (дафния магна, водоросли хлорелла) и так же позволяют отнести осадки водоподготовки к отходам 5 класса опасности.

Осадки водоподготовки рекомендуются для рекультивации нарушенных земель находящихся в пределах зон характеризующихся категорией загрязнения почв выше умеренно опасной для селитебных территорий ($Z_c > 16$) с целью недопущения ухудшения экологического состояния прилегающих почв.

Для обеспечения большей несущей способности, рекомендуется поэтапное заполнение рекультивируемой выемки, чередуя маломощные (до 0,5 м) слои осадков с какими-либо другими высокоплотными видами отходов (в частности строительными песками – отходами Среднеуральского медеплавильного завода).

Таким образом, в условиях все возрастающего количества промышленных отходов и площадей, занимаемых для их складирования, возможно использование отходов в качестве рекультивантов, обеспечив при этом благоприятное экологически-устойчивое состояние окружающей среды.

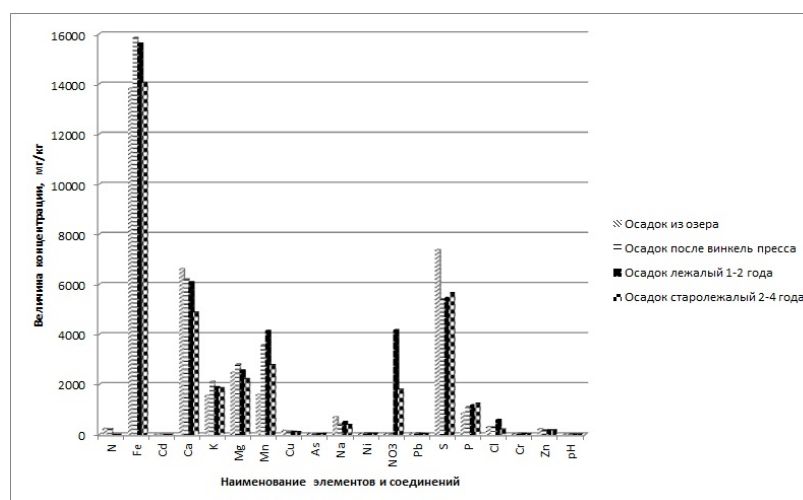


Рисунок 1. Концентрации химических элементов в осадках водоподготовки ЗФС г. Екатеринбурга.

Литература.

1. Гуман О.М. Осадки водоподготовки, их свойства и технологии переработки (на примере города Екатеринбурга) / Гуман О.М., Томин М.Н. // Техногенез и экология. Информационно-тематический сборник. - Екатеринбург, 2002. – С. 47-51.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ТЕРРИТОРИЯХ УГЛЕДОБЫЧИ

С.И.Фомин, М.А.Маринин, Д.А.Богданова

fominsi@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Добыча и переработка минерального и топливно-энергетического сырья сопровождаются широким комплексом изменений природной среды, в которых выделяют: механические нарушения, химическое загрязнение и нарушение физических полей. Масштабы техногенеза зависят от объемов и способов добычи и переработки сырья, его вида, условий залегания и т.д.

На каждом из этапов освоения месторождений: разведка, добыча, первичная переработка, транспортировка сырья и его использование, формируются свои особенности техногенного воздействия на природную среду, результирующее состояние которой определяется масштабными изменениями регионального или локального характера с присущими данному виду добываемого минерального сырья особенностями. По масштабам воздействия на окружающую среду приоритет принадлежит топливно-энергетической и горно-металлургической отрасли.

Добыча 1 млн.т угля в среднем сопровождается сбросом в открытые водоемы 3,0 млн. м³ загрязненных сточных вод, выдчей на дневную поверхность и размещением на ней 1,50 млн.м³ вскрышных и вмещающих пород, нарушением 10,0 га земельных угодий, выбросом в атмосферу 3,0 тыс. т вредных веществ (рис. 1).

Развитие угольной, металлургической, химической, машиностроительной, энергетической и других отраслей промышленности обуславливает качественный и количественный состав промышленных выбросов, поступающих в атмосферу. Исследования воздуха в городах показали, что наряду с присутствием в нем некоторых общих ингредиентов каждому присущи особенности. Загрязнение атмосферного воздуха происходит в процессе угледобычи на угольных разрезах и шахтах, при транспортировке угля, а также при переработке его на углеобогачительных фабриках. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха при добыче угля в шахтах — отвалы пустой породы, угольные склады и главные вентиляционные стволы шахт.

Большое количество породы, поступающей из шахт, со значительным содержанием угля приводит к самовозгоранию терриконов. Температура горящих терриконов достигает 800° снаружи и до 1500 — внутри. Горение сопровождается выделением окиси углерода, сернистого газа и продуктов возгонки смолистых веществ. Один из основных источников пыле- и газообразования в карьерах — массовые взрывы. При взрывных работах, в воздух выбрасывается пыле-газовое облако на высоту 150 - 250 м, распространяемое затем по направлению ветра на значительные расстояния. Объем пыле-газового облака составляет 15 - 20 млн. м³, а концентрация пыли в зависимости от различных причин изменяется от 680 до 4250 мг/м³. После каждого взрыва в атмосферу выбрасывается до 200 т пыли, а также газы — в основном окись углерода и окислы азота.

Характерная особенность угольных разрезов — пылеобразование вызывается не только производственными процессами, но и естественным выветриванием пород, эрозией почвенного слоя с нарушенным растительным покровом.

Предприятия угольной промышленности загрязняют воздух пылью, сажей, окислами азота, окисью углерода, сернистым газом и фенолами. Эти предприятия часто располагаются в зоне жилой застройки, как правило, не имеют необходимых санитарно-защитных зон и тем самым оказывают неблагоприятное влияние на условия жизни населения

Уголь обладает высокой зольностью и низкой теплотворной способностью, что увеличивает расход его и соответственно приводит к увеличению валовых выбросов в атмосферу пыли, сажи и сернистых соединений.

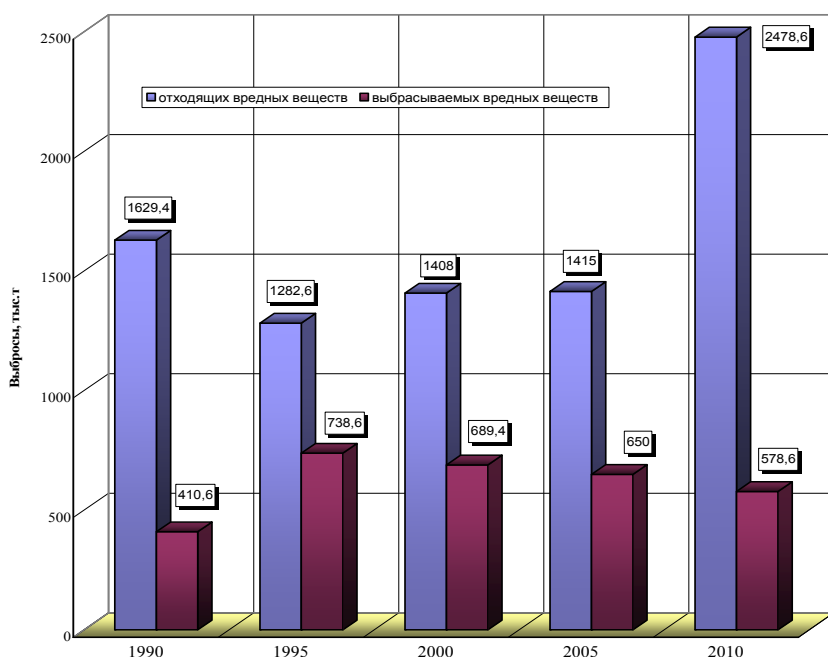


Рисунок 1 – Диаграмма изменения во времени объемов промышленных выбросов в атмосферу

Валовой выброс загрязняющих веществ от предприятий угольной промышленности ежегодно увеличивается. Причиной увеличения является открытие новых угледобывающих предприятий и уточнение источников выбросов метана.

Атмосферные выбросы вредных веществ при разработке месторождений

полезных ископаемых открытым способом в основном связаны с механическими и химическими примесями, среди которых, в зависимости от технологии ведения работ, преобладают окиси углерода и сернистый ангидрид. Натурные наблюдения за пылевой динамикой крупных угольных разрезов свидетельствуют о значительной протяженности зоны повышенной запыленности вокруг карьеров, достигающей 50 км при значениях фактического содержания пыли в воздухе в 2 - 4 раза выше фоновой и выпадении пыли на расстоянии до 2 км и далее.

Возврат в сельхозоборот отчужденных земель осуществляется медленно. В основном преобладает горно-техническая и лесная рекультивация. На долю разрезов приходится 8,7 % валового сброса загрязняющих веществ в водоемы, 9,8 % выбросов пыли и газов в атмосферу, 20,1 % потерь угля в недрах, в то время как доля площади нарушенных земель разрезами составляет 76,9 % от их общего количества по отрасли. Объем отходов обогащения составил 850 млн. т и наибольшее количество отходов образуется при добыче угля открытым способом.

В зависимости от горно-геологических условий разрабатываемого месторождения масса вскрышных пород при открытой добыче колеблется в пределах от 0,8 до 20 т на 1 т добываемого угля и составляет в среднем около 4 т, тогда как при добыче подземным способом масса вмещающих пород на 1 т угля – около 0,25 т. Восстановление биологической продуктивности земли является прежде всего социальной проблемой.

Одним из основных направлений снижения отрицательного воздействия угольной промышленности на окружающую природную среду является переработка отходов производства, дающая экономический и экологический эффект. Однако доля использования в угольной отрасли образовавшихся отходов невелика – 39 %.

Практика работы угольных разрезов показывает, что рекультивация нарушенных земель в большинстве случаев осуществляется с большим отставанием от сроков их нарушения. Это объясняется нерациональной технологией ведения горных работ, не оптимальными решениями, закладываемыми в проект горнотехнической рекультивации и план развития горных работ.

Показатели нарушенных земель и их рекультивации на угольных предприятиях представлены в таблице 1.

Показатели нарушенных земель и рекультивации на угольных предприятиях

Показатели	Год				
	1990	1995	2000	2005	2010
Площади нарушенных земель, тыс. га:					
за год	4,43	2,58	2,4	2,6	3,3
всего на конец периода	110,6	107,0	108,3	109,0	107,7
из них рекультивировано	51,7	62,8	74,3	87,0	103,0
Объем образования вскрышных пород, млн.м ³	1082,5	782,8	933,0	1040,0	1426,8
В том числе: размещаемых на поверхности	578,9	372,7	440,0	487,0	676,8
% к общему поступлению	53,5	47,6	42,9	46,8	47,4

Рассматривая перспективы развития промышленного производства, следует учитывать прогнозируемые изменения в топливно-энергетическом балансе, связанные не только с масштабами потребления энергии, но и видами используемого энергетического сырья. Сокращение ресурсов нефти и газа, усложнение условий их добычи и ухудшение качества требуют реализации стратегии, включающей экономию этих энергоносителей, комплексное использование и сокращение потерь традиционных и вовлечение в топливно-энергетический баланс сланцев, торфа, биотоплива.

При планировании развития топливно-энергетического комплекса необходимо учитывать экологические проблемы. Включение экологических факторов в систему экономических оценок характерно для всех развитых стран и роль этого фактора растет быстрее других. Продукты сгорания ископаемого топлива оказывают негативное влияние на состояние атмосферного воздуха вследствие выбросов в атмосферу парниковых газов, которые нарушают экологический баланс и могут вызвать изменение климата на планете. Аэрозоли с твердыми частицами топлива содержат тяжелые металлы и разносятся на значительные расстояния от источника, загрязняя обширные территории, губительно влияя на биосферу.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ТЕХНОГЕННЫХ РАЗРАБОТОК ШУНГИТОВЫХ ПОРОД НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВ

С. Ю. Чаженина, А. В. Кукеева

chazhengina@mail.ru

*Институт геологии Карельского научного центра Российской академии наук,
Петрозаводск, Россия*

Шунгитовые породы образуют большую группу углеродсодержащих вулканогенно-осадочных докембрийских пород Карелии (Россия), выявленных, главным образом, в Онежской структуре на площадях в несколько тысяч квадратных километров. В состав шунгитовых пород входит шунгитовый углерод (от 1 до 99%), а также, кварц, сложные алюмосиликаты и карбонаты с незначительным содержанием сульфидов и других аксессуарных минералов [1]. Вместе с тем эти породы характеризуются повышенным содержанием ряда тяжелых металлов [2], и представляют собой потенциальный естественный источник загрязнения окружающей среды.

При взаимодействии шунгитовых пород с водой происходят процессы вымывания различных элементов, в том числе и тяжелых металлов. Установлено, что в пределах Зажогинского месторождения шунгитов распространены подземные воды с максимальной

для Онежской структуры концентрацией Cr, Cd, Co и Mo [3]. Исследование состава карьерных вод на месторождениях Загогино и Максово, показало, что содержание тяжелых металлов превышает фоновые значения (Онежское озеро) в десятки (Cr, Pb) и сотни (Cd, Co, Ni, Zn) раз. Эксперименты по моделированию процессов растворения и выщелачивания шунгитовых пород показали, что среди тяжелых металлов в наибольшей концентрации из шунгитовых пород вымывается Zn, Cu, Ni и Mn, в меньшей степени Co, Cd и Pb, причем с увеличением кислотности содержание тяжелых металлов в этих растворах возрастает [4].

Для оценки влияния шунгитовых пород на состав и свойства почв, отбор образцов подстилающих шунгитовых пород и сформировавшихся на этих породах почв осуществлялся в местах, удаленных от предполагаемого техногенного загрязнения (Подсосонье Лебещина, Карнаволоок) и разработки шунгитовых месторождений (карьеры Максово и Загогино, а также в местах складирования погрузки и породы). Состав пород и почв определялся методом ICP – MS; pH почв определялся потенциометрическим методом.

В исследованных шунгитовых породах установлены превышения над кларковыми содержаниями таких химических элементов как Cd, Mo, Co, Cu, Ni, Zn, V и S. При этом, повышенные содержания тяжелых металлов связаны, в значительной степени, с сульфидами.

В почвах на шунгитовых породах содержание таких элементов как Cd, Co, Ni, Cr и Zn превышает фоновые значения [5]. Почвы, приуроченные к выходам шунгитовых пород, относятся к кислым и слабокислым (pH = 4,0 – 6,3), тогда как почвы, удаленные от выходов ШП, преимущественно относятся к нейтральным (pH = 6,9 – 7, 2). На основании статистического анализа установлено, что содержание Co, Cd, Mo, Th и U в почвах определяется их содержанием в подстилающих шунгитовых породах. Также для этих элементов выявлена положительная линейная зависимость между содержанием их в почве и значением pH.

Оценка загрязнения почв проводится по критериям сравнения с ПДК и ОДК для отдельных элементов в почвах и суммарному критерию загрязнения [6]. Для почв всех исследуемых районов характерно превышение ПДК по кадмию (4 – 7 ПДК), что, вероятно, не связано с разработкой месторождений, и соответствует низкому и среднему уровню загрязнения по шкале Обухова [7]. Повышенное содержание никеля (1,5 – 5 ПДК) наблюдалось для всех почв, кроме сельскохозяйственных угодий, а ванадия (1,4 – 2,2 ПДК) – для районов Максово, Загогино, Карнаволоок и Лебещина. Превышение ПДК по свинцу установлены для почв с аэротехногенным загрязнением – в местах погрузки и складирования породы (2,4 ПДК), а также в одной из трех отобранных проб почв неразрабатываемого выхода шунгитовых пород Подсосонья (20 ПДК). Несмотря на то, что последняя проба была отобрана из места, удаленного от техногенного загрязнения, коэффициент радиальной дифференциации свинца в почве имеет высокие значения (48), по сравнению с коэффициентами радиальной дифференциации свинца в других точках опробования, где он не превышает 3. Это позволяет сделать предположение о влиянии на интенсивность загрязнения не только шунгитовых пород, но и, например, с особенностей рельефа и водного баланса.

Природное загрязнение почв за счет повышенного содержания потенциально-токсичных элементов в шунгитовых породах может усиливаться в результате техногенного воздействия. Шунгитовые породы являются ценным промышленным сырьем, которое добывается в течение длительного времени на территории Заонежья. Разработка месторождений осуществляется открытым способом, и основными источниками техногенного загрязнения почв могут быть карьерные воды и шунгитовая пыль, образующиеся при добыче пород.

Был рассчитан суммарный показатель загрязнения почв (табл.) для исследуемых районов согласно методике [6]. За фоновые показатели были приняты данные по содержанию элементов в лесных подстилках Карелии [5]. В соответствии со шкалой опасности [6] допустимые уровни загрязнения почв установлены как для мест с предполагаемым техногенным загрязнением (карьер Максово, места складирования и

погрузки), так и для мест удаленных от разработки шунгитовых пород. С другой стороны, опасные уровни загрязнения были зафиксированы как для мест с предполагаемым техногенным загрязнением (карьер Зажогоино), так и для выхода шунгитовых пород Подсосонье, удаленного от техногенного загрязнения (табл.).

Таблица.

Коэффициенты концентрации (K_k) некоторых тяжелых металлов в почвах и суммарные показатели загрязнения (Z_c) почв исследованных районов

Элемент/ K_k	Карьеры, места складирования и погрузки			Зоны, удаленные от источников техногенного загрязнения		
	Максово	Зажогоино	База	Карнаволок	Подсосонье	Лебещина
Cd	4,3	3,8	3,6	5,5	6,5	3,5
Cr					3,0	
Cu		2,4			3,5	2,4
Ni	10,1	32,6			14,9	12,6
Pb			2,9		23,6	
Z_c	13,4	36,8	5,4	5,5	45,5	16,5

Результаты исследования свидетельствуют о том, что определяющим фактором загрязнения почв, является природный источник загрязнения, а именно непосредственно шунгитовые породы, состав которых характеризуется повышенным содержанием тяжелых металлов. Техногенное воздействие, связанное с разработкой месторождений ШП, может усилить природное загрязнение, (например, аэрогенное загрязнение шунгитовой пылью). Предварительный анализ полученных результатов показал, что доля техногенного загрязнения не превышает или сопоставима с естественным загрязнением.

Литература.

1. Шунгиты Карелии и пути их комплексного использования // Петрозаводск. 1975. 240 с.
2. Галдобина Л.П., Голубев А.И. Углеродистые (шунгитсодержащие) породы Онежской мульды и их металлогеническая специализация // Металлогения Карелии. Петрозаводск, 1982. С. 133 – 143 .
3. Экологические проблемы освоения месторождения Средняя Падма. // Петрозаводск; Карельский научный центр РАН, 2005. с. 47-54.
4. Шунгитовые породы и вода: минералого-химические аспекты взаимодействия и учет в системах водоподготовки и разработке месторождений // Отчет по научно-исследовательской работе. Петрозаводск, 2010. 76 с.
5. Федорец Н.Г., Бахмет О.Н., Солодовников А.Н., Морозов А.К. Почвы Карелии. Геохимический атлас // М.: Наука, 2008. 47 с.
6. Методическое указание 2.1.7.730-99 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почв. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест», 1999.
7. Страхова Н. А., Омельченко Е. В. Экология и природопользование // Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 252 с.

СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОЛИНЫ РЕКИ ВОРОНЫ, ЕЕ ПРОТОЧНО-РУСЛОВЫЕ ОЗЕРА И КАЧЕСТВО ВОД (БАССЕЙН СРЕДНЕГО ДОНА)

С.Л. Шевырев, Г.А. Анциферова***

shevyrev@fegi.ru, g_antsiferova@mail.ru

*Дальневосточный Геологический институт ДВО РАН, Владивосток**

*Воронежский государственный университет, Воронеж***

Река Ворона является правым притоком р. Хопер и принадлежит бассейну Среднего Дона. Ее долина приурочена к западным склонам Приволжской возвышенности.

Современное озерное осадконакопление в регионе связано, главным образом, с пойменными мелководными старичными водоемами. Поэтому большой интерес вызывают проточно-руслловые озера Рамза и Кипец, которые расположены в Среднем течении р. Вороны на территории государственного природного заповедника "Воронинский". В пределах заповедника в районе с. Иноковка (северная часть рассматриваемой территории) абсолютные отметки на водоразделах достигают 200 м над уровнем моря, русло реки располагается на уровне 121-122 м. Вблизи п. Инжавино (южная часть территории) высота водоразделов достигает 180 м, а русло реки имеет отметки 115 м. На правобережье перепады высот расстояний от 500 до 1000 м могут составлять до 60-65 м. Для более пологого и низкого левого берега перепады высот составляют 10-18 м. Для крутых склонов долины р. Вороны и ее притоков характерно оврагообразование, с интенсивным проявлением ежегодного прироста вершин оврагов, образование промоин, наблюдаются процессы эрозии почв.

В основании геологических разрезов правого борта долины реки залегают пески, трепелы и опоки мелового возраста, пески неогена, вскрываются мощные, до 30 м, толщи ранне-неоплейстоценовых донских ледниковых глин и суглинков и водно-ледниковых песков, супесей и суглинков с валунами и галькой кристаллических пород. Они перекрыты средне- и верхне-неоплейстоценовыми лессовидными суглинками и алевролитами, супесями. Вдоль левого берега прослеживаются песчаные толщи надпойменных террас.

О происхождении проточно-руслловых озер высказывались различные мнения, и в первую очередь, обращалось внимание на развитие оползневых процессов на правобережье долины реки, рассматривая их как следствие антропогенного воздействия. В работах Г.И. Раскатова отмечается приуроченность долины р. Вороны к Мучкапскому тектоническому прогибу и наличие положительных неотектонических структур. Исследованиями Г.И. Раскатова, А.И. Трегуба на северо-востоке Воронежской антеклизы в пределах рассматриваемой территории выявлены локальные неотектонические структуры, определены направленность и амплитуды неоген-четвертичных движений [4, 5].

Нами использовались высокоточные космофотоснимки ГЦ "Природа" (космофотопланы м-ба 1:500000, информация 1970-х, 1980-х) и Landsat (информация 2000-х гг.), и применены автоматизированные геоинформационные системы (ГИС). Их анализ положен в основу мониторинга природных процессов, в том числе связанных с современной тектонической активностью региона. Ретроспективный анализ динамики эрозионной сети долины р. Вороны протяженностью от г. Кирсанов и до Уварово (площадь 5432,8 км²) позволил выявить участки, приуроченные к зонам проявления активизации неотектонических положительных движений и проследить их влияние на развитие речных проточно-руслловых озер.

По КФС устанавливается изменчивость структурных параметров рисунка линементов эрозионной сети по периферии выделяемых активных участков. Это подтверждает предположение об их неотектонической природе. Установленные локальные поднятия в Среднем течении р. Вороны, активные на новейшем этапе, обеспечили динамику локального базиса эрозии. Они формируют в долине реки участки снижения базиса эрозии и вызывают активизацию эрозионно-денудационных процессов. Это приводит к некоторому подтоплению бортов долины, которое усугубляется в половодья. Возникают условия, когда моренные отложения выступают в качестве подстилающего субстрата при смещении масс грунтов вниз по склону, что способствует формированию расширений русла реки и развитию проточно-руслловых озер.

Ныне, на собственно природные процессы, связанные с климатическими и ландшафтными условиями, геологией и неотектоникой региона, накладываются процессы, связанные с деятельностью человека, такие как сведение лесов, распашка водораздельных пространств, освоение поймы, создание прудов в верховьях оврагов.

Проточно-руслловые озера долины р. Вороны, - Рамза и расположенное в двух километрах от него ниже по течению Кипец, являются современным рефугиумом (убежищем) диатомовых водорослей, которые имеют чрезвычайно богатое видовое

разнообразии [2]. Они, а также синезеленые водоросли и другие микроскопические организмы, активно участвуют в формировании качества поверхностных вод. Значение данных озер трудно переоценить и в плане исследования природных процессов самоочищения водоемов. На их примере мы имеем возможность изучить практически приближенные к природным условия, в которых прослеживаются продукционные процессы, аккумуляция органического вещества, его деструкция и далее редуцирующие процессы, вплоть до минерализации органики. Использование низших водорослей для оценки эколого-биологического качества поверхностных вод обусловлено преимущественно биологической природой процессов самоочищения водных экосистем. Гидробиологические методы, в том числе по низшим водорослям, опираются на показатели видового, количественного и экологического состава сообществ гидробионтов.

В системе Общегосударственной службы наблюдения и контроля над состоянием окружающей природной среды экологическое состояние поверхностных вод оценивается шестью классами качества вод, которые основываются на значениях индекса сапробности Пантле-Букка, в модификации Сладечека [1, 6]. По данным, полученным для оз. Рамза, значения индекса сапробности вод составляют от 1,11 до 1,98. Их распределение прослежено по акватории водоема. На отдельных участках, согласно классификации, разработанной С.С. Бариновой и др. [3] класс качества вод следует определить как II «Чистая» и отнести их к разряду 2 б «Вполне чистая» (показатели индексов сапробности от 1,11 до 1,46). Показатели индекса сапробности вод от 1,98 до 1,54 позволяют определить класс качества вод как III «Удовлетворительной чистоты» и отнести их к разряду 3 а «Достаточно чистая».

Среди биологических методов оценки качества вод важное место занимает сапробиологический анализ, который основан на выявлении степени их загрязнения органическим веществом. Он показывает степень экологического благополучия водной экосистемы, когда образование и аккумуляция органического вещества сопровождается его разрушением и, в конечном итоге, минерализацией. Подобный процесс характеризует полный цикл переработки органики и он четко выражен в экосистеме оз. Рамза.

С целью выявления состояния процессов самоочищения в озере были подсчитаны раздельно суммы баллов олигосапробных, мезосапробных, полисапробных, а также ксеносапробных видов. Анализ их соотношения показывает, что происходит энергичное самоочищение вод, обусловленное преобладанием окислительных процессов. Они соответствуют условиям мезосапробной зоны, что подчеркивается значениями среднего балла сапробности. Мезосапробная зона подразделяется на α -мезосапробную и β -мезосапробную. В β -мезосапробных водах происходит уменьшение, по сравнению с полисапробной зоной, интенсивности восстановительных, и преобладание окислительных процессов. Доминирующим является тип β -мезосапробных вод. Воды α -мезосапробные характеризуются энергичным самоочищением. Они распространены повсеместно и достаточно равномерно. В β -мезосапробных водах процессы самоочищения протекают менее активно, чем в α -мезосапробных. Вследствие окислительных процессов нередко наблюдается перенасыщение кислородом, среди продуктов минерализации преобладают нитриты и нитраты. Распространение олигосапробных вод показывает степень интенсивности процессов переработки органических загрязнений до образования минерального субстрата. Достаточно высокое распространение видов олигосапробов характерно для слабо загрязненных вод, в которых преобладает законченное окисление.

К этому следует добавить, что отличительной чертой сообществ диатомовых и синезеленых водорослей проточно-руслых озер долины р. Вороны является не только присутствие, но и широкое развитие видов ксеносапробов, обитающих в природных чистых водах. Распространение ксеносапробных видов индикаторов, а также общее видовое богатство и высокие оценки обилия видов, разновидностей и форм диатомовых и синезеленых водорослей в представляющих их сообществах, подтверждает достоверность выводов о высоком эколого-биологическом качестве вод оз. Рамза. Природные процессы самоочищения водной экосистемы характеризуются высокой степенью эффективности,

которая определяет сбалансированность процессов образования и разрушения органического вещества. Это обеспечивает оптимальные условия для развития биоты в эвтрофном мелководном водоеме.

Литература.

1. Анциферова Г.А. Биоиндикация в геоэкологии: об эвтрофировании межледниковых, голоценовых и современных поверхностных водных систем бассейна Верхнего Дона // Вестник Воронежского университета. Геология, № 1, Воронеж, 2005. - С. 240-250.
2. Анциферова Г.А., Борисова Л.Е. Озера долины реки Вороны как естественный современный рефугиум диатомовых водорослей в центра Восточно-европейской равнины // Вестник ВГУ. Серия География и геоэкология. – Воронеж, 2009. – № 2. – С. 85-92.
3. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды. 2000. WEB: <http://www.herba.msu.ru/russian/journals/herba/algae/index.html>.
4. Раскатов Г. И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы // – Воронеж: изд-во ВГУ, 1969. – 164 с.
5. Трегуб А.И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива // Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Вып. 9. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2002 –220 с.
6. Унифицированные методы исследования качества вод. Методы биологического анализа вод. Индикаторы сапробности. – М., изд-во СЭВ, 1975. – С. 21-31.

ПРОЕКТ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Н. Л. Шешеня

sheshtnya@mail.ru

Открытое акционерное общество «Производственный и научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве», г. Москва, Россия

В пределах территории крупных городов с развитой промышленностью, интенсивным транспортом наиболее опасными для воздушной среды являются диоксид азота, аммиак, пыль, оксид углерода, сернистый ангидрид, соединения тяжелых металлов, пыль, сажа, асбест, фенол, цианистый водород, ксилол, толуол, бензин. В тихую погоду при нисходящих потоках воздуха (при антициклонах) в 100-150-метровом приземном слое над городом скапливаются газы и пыль, выделяемые транспортом и промышленностью. Образуется "дымный туман" - смог. Следствием загрязнения являются "подкисленные" осадки (рН < 5,6) - кислотные дожди [1].

Так, например, выбросы теплоэлектростанцией повышают содержание загрязняющих веществ в атмосфере от полутора до двух ПДК. Автотранспорт города создает зону загрязнения диоксидом азота, превышающим ПДК до 15 раз. В южной, юго-восточной части г. Москвы отмечено превышение ПДК в 5 раз по окиси углерода, диоксида азота, пыли [МосЦГМС, 1992]. Наблюдается сильная степень пораженности хлорозом растительности. Для территорий с преобладанием машиностроения пылевые осадки, выпадающие из атмосферы, обогащены серебром, вольфрамом, никелем, хромом [2]. Мощным техногенным источником поступления в атмосферу пылевых частиц являются дымовые выбросы, образующиеся при сжигании каменных углей, обжиге цемента, производстве из него строительных материалов, лесных пожарах, сельскохозяйственных работах, эксплуатации многочисленных грунтовых дорог и т.п. В итоге происходит накопление в атмосферных осадках катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Cl^- . Другой важнейший источник загрязнения атмосферы и, как следствие, атмосферных осадков – газовые выбросы. Главными их источниками являются ТЭЦ, машиностроение и автотранспорт. В результате их взаимодействия в атмосферных осадках образуются ионы SO_4^{2-} , HCO_3^- . Согласно

проведенным замерам, в пределах указанной выше территории г. Москвы, около 4 % ее территории имеют очень высокий уровень пылевой нагрузки ($2720-3633,6 \text{ мг/м}^2$ сутки), 32 % - высокий ($1360-2720 \text{ мг/м}^2$ сутки), 52% средний ($272-1360 \text{ мг/м}^2$ сутки) и 12 % низкий (менее 274 мг/м^2 сутки). Наиболее высокий уровень загрязнения наблюдается в юго-восточной части [3].

На современном уровне знаний о загрязнениях воздушной среды городов и техническом обеспечении необходима организация комплексных систем слежения и контроля, прогноза и адаптационного управления изменениями данной среды. Эти системы реализуются в программах «мониторинг опасных загрязнений воздушной среды». Они должны быть самообучающимися, что отвечает современным требованиям устойчивого (безаварийного) развития природных систем. Реализация этих методологических базовых основ возможна при организации служб эксплуатации систем мониторинга.

Обобщая сказанное, под мониторингом понимается постоянно действующая автоматизированная система, состоящая из следующих блоков.

1-й - блок информационного обеспечения. Он включает в себя наблюдения, сбор, хранение информации об эколого-геологических природных системах и составе загрязняющих веществ. При сборе информации для блока следует руководствоваться следующими соображениями.

При проведении эколого-геохимической съемки городов, которая входит в состав мониторинга, важно получение информации о миграционных формах нахождения элементов в среде. Изучение аэрального миграционного потока пылевых частиц посредством анализа снежного покрова обычно сопровождается сопряженным изучением двух основных фаз их существования: растворимых и нерастворимых. Геохимическая подвижность растворимых форм пыли обеспечивает потенциальную возможность их непосредственного включения во внутрисистемные миграционные потоки, для нерастворимых соединений естественно ожидать их депонирования в грунтах. Соотношение форм поступления и нахождения растворимого и нерастворимого осадка в снежном покрове весьма динамично и зависит от геохимической природы элемента, источника его поступления, уровня техногенной нагрузки.

При оценке негативного воздействия атмосферных осадков на окружающую среду в качестве контролируемых его параметров являются, в первую очередь SO_4^{2-} , Cl^- и HCO_3^- , которые ответственны за кислотность осадков.

Результаты изучения химического состава атмосферных осадков показывают, что процесс их нейтрализации обуславливается главным образом катионами Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ . В твердофазных атмосферных выбросах повышена концентрация щелочных металлов – Mg^{2+} , Ca^{2+} . В зонах воздействия такой пыли в почвах увеличивается щелочность, степень их насыщения основаниями. При этом снижается поглощающая способность калия, фосфора, микроэлементов, что ведет к поражению растительного покрова.

Установлено, что рН снеговых вод, чем больше, тем выше величина их техногенного загрязнения; фоновые концентрации водородного показателя рН колеблются в пределах 5,0-5,5 [37]. С учетом контрастности выявленных полей рассеивания пыли и распределения уровня рН, Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Cl^- , SO_4^{-2} и др. можно сделать вывод, что окружающая среда в пределах наблюдаемой территории в настоящее время испытывает критические атмотехногенные нагрузки.

Особую опасность для загрязнения воздушного бассейна городов и, как следствие, загрязнений почв, грунтов, поверхностных и подземных вод, представляют полигоны твердых бытовых отходов (ТБО). Главным приоритетом специалистов по изучению опасных (ущербных для населения) загрязнений воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод территорий размещения полигонов твердых бытовых отходов должно быть информирование руководителей соответствующих служб об имеющихся и прогнозируемых проявлениях загрязнений названных компонентов среды. Степень опасности вредных

веществ биохимического разложения ТБО, содержащихся в приземных слоях воздуха, определяется по ПДК (или по концентрациям) токсичных веществ (СП 11-102-97 "Инженерно-экологические изыскания для строительства"). В зависимости от величин ПДК, вокруг полигонов образуются зоны чрезвычайной геозкологической ситуации и геозкологического бедствия (ЧЭС и ЭБ), средние размеры которых достигают 30км. В первом блоке мониторинга должны быть сведения об инженерно-геологических условиях размещения полигонов твердых бытовых отходов, их составе, мощности, времени заложения, составе и содержанию выделяемого биогаза (метана, кислорода, углекислого газа) с выделением участков с разной его концентрацией, степенью пожаро,- и взрывоопасности.

Согласно санитарно-бактериологическим и газо-геохимическим исследованиям в пределах, например, Новомосковского полигона, за 11 лет его эксплуатации отмечается высокое загрязнение атмосферы патогенной микрофлорой – кишечной палочкой, плесенью, гемолитическим стафилококком и спорами. Максимальные их концентрации имеются на участках преобладающего направления розы ветров в районах полигона, под свежими отходами.

При изучении влияния полигонов на атмосферу было выявлено, что в прилегающей к полигону территории атмосфера характеризуется слабой и умеренной пылевой нагрузкой. Зона влияния полигона обычно составляет более 2,0км при максимальном значении пылевой загрязненности на открытых участках 23 – 27 т/км²/год. Эти значения превышают фоновые (вне зон воздействия полигонов) в 5-6 раз. Годовое количество выбросов метана с полигона оценивается более чем в 200000 тонн.

Перечисленные элементы являются также основными загрязнителями снежного покрова. Интенсивность их выпадения в зоне влияния полигона повсеместно превышает фоновые значения более чем в 8 раз, а свинца, хрома и меди - более чем в 16 раз, независимо от того, находится территория в зоне умеренной или слабой пылевой нагрузки. Наиболее загрязнен тяжелыми металлами снег непосредственно у полигонов ТБО и в зоне их пылевого шлейфа, особенно в направлении преобладающих ветров.

2-й - блок математических алгоритмов, которые описывают результаты математического, физического, гидрохимического и иного моделирования (раздельно, совместных попарно или в ином соотношении) и используемых для прогнозных оценок современного состояния названных компонентов среды, пространственно-временных прогнозов их изменения. Помимо необходимого набора алгоритмов стандартных программ, в подсистему следует включать оригинальные программы, составленные по алгоритмам теории распознавания образов, дискриминантных функций, информационных весов и т. п. Все программы должны быть отработаны в компьютерном варианте.

3-й – блок выбора и обоснования необходимости мероприятий инженерной защиты территории, населения от ущербных проявлений опасных воздействий названных загрязняющих веществ в зонах чрезвычайной экологической ситуации (ЧЭС) и экологического бедствия (Э). В блок включаются результаты анализа инженерно-геологических, инженерно-гидрогеологических, инженерно-гидрологических, экологических условий, выбора критериев, признаков, параметров опасностей для проектных проработок защитных мероприятий.

4-й - блок принятия управленческих решений, т.е., управления процессами опасного загрязнения компонентов природной среды с целью поддержания устойчивого динамического равновесия наблюдаемых процессов, среды в целом и человека в ней или минимизации ущерба от катастрофических проявлений опасных процессов в зонах ЧЭС и ЭБ. Блок снабжается пакетами программ для обеспечения функционирования спасательных и восстановительных работ.

Управление службой осуществляется по вертикали. Руководитель службы систем мониторинга (директор) подчиняется руководителям МЧС или Департамента природопользования и охраны окружающей среды, которые имеются в каждом субъекте

Федерации и в местных органах власти. В состав службы на каждом уровне (от регионального до местного) должны входить высококвалифицированные специалисты, в том числе по инженерной геоэкологии, гидрогеологии, гидрологии и гидрохимии, проектированию инженерной защиты, программированию и экономико-финансовой деятельности.

При этом следует исходить из положения, что управляющие решения сегодня должны учитывать возможные неблагоприятные ситуации (устраняемые и не устраняемые) завтра с учетом возникновения возможных последующих направлений (векторов) их развития. Финансирование работ надлежит осуществлять за счет местного, регионального, федерального и ведомственного бюджетов.

Литература.

1. Зоны хронического загрязнения вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям и областям Российской Федерации / Справочник. С-Пб.: 1992.
2. Битюкова В.Р. Новый подход к методике районирования состояния городской среды (на примере Москвы) // Изв. РГО. 1999. Т.131. Вып.2.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды в г. Москве в 1992 году». М.: 1993.
4. Прокачева В.Г., Усачев В.Ф., Гмурова Н.П. Загрязнение вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям и областям Российской Федерации. Справочник. Государственный гидрологический институт. С-Пб.: 1992.
5. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте. Л.: Химия, 1980.
6. Гольдберг В.М., Путилина В.С. Органические загрязнители атмосферы и снежного покрова. Геоэкология. 1997. № 4.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДЕЛАХ Г. КАЛУГИ И ОБЛАСТИ

Н. Л. Шешеня, К. А. Аствацатурова

sheshenya@mail.ru

Открытое акционерное общество «Производственный и научно-исследовательский институт инженерных изысканий для строительства», г. Москва, РФ

Оценка опасных природных и природно-техногенных процессов и их влияние на состояние природной среды, анализ и прогноз последствий техногенного воздействия, разработка мероприятий по обеспечению безопасности хозяйственной деятельности человека и условий его жизни следует осуществлять величинами природных и техногенных социально-экологических рисков.

Социально-экологический риск - это вероятность аварийных разрушений различных объектов и поражения определенных групп людей, находящихся в зоне их влияния в момент развития и проявления опасных геологических и гидрогеологических процессов. Другими словами, это количественная мера опасности формирования и проявления ущербных изменений в природно-техногенной геологической среде и ухудшения здоровья людей. Социально-экологический риск состоит из двух составляющих рисков – социального и экологического. Социальный риск при наличии опасности обозначает вероятность летальных или иных нежелательных исходов среди населения, то есть, когда возникают социальные ущербы.

Социальный ущерб – это гибель людей, психические травмы, нанесение тяжелых увечий людям и другие неудобства, вызванные геологическими, гидрогеологическими, гидрологическими и другими процессами (опасностями). Например, повышение влажности грунтов оснований зданий, подтопление застроенных территорий вызывают их заболачивание, повышение влажности комнатного воздуха, грибковое загрязнение, плесень,

увеличение популяций кровососущих комаров. Это провоцирует обострение у проживающих в указанных домах людей нефрита, полиневрита, ангины, ревматизма, пневмонии, катара верхних дыхательных путей, гриппа и др. Повышается риск аллергенных, желудочно-кишечных, сердечно-сосудистых заболеваний. Популяции комаров являются переносчиками вирусного энцефалита, филяриоза. В целом снижается «качество» жизни человека. Прямые материальные ущербы от проявлений данных заболеваний по Калужской области в 1999г, 2000г, 2001г и 2003г соответственно составили (млн. руб.): 9,6; 4,049; 83,6; 0,231. За 9 мес. 2003 года зарегистрированы следующие инфекционные заболевания:

вирусный гепатит «В» – 100 случаев или 9,4 на 100 тысяч населения (снижение в сравнении с таким же периодом прошлого года на 15%);

дифтерия – 6 случаев или 0,57 на 100 тысяч населения (на уровне прошлого года, все взрослые), из них 2 случая с летальным исходом;

коклюш 8 случаев или 0,86 на 100 тысяч населения (рост в 2 раза);

эпидемический паротит 28 случаев или 2,6 на 100 тысяч населения (рост на 52%);

краснуха 662 случая или 62,5 на 100 тысяч населения (снижение 2,3 раза).

Заболевания корью, полиомиелитом, столбняком не регистрировались [1].

Оценки ожидаемых социально-экологических ущербов являются сложной научной проблемой, поэтому их величины весьма условные, по таким основным причинам:

невозможность однозначно оценить ущербы от опасных процессов. Произошедшие процессы такие оценки отвечают наблюдаемым актуальным ущербам, а для прогнозируемых процессов они являются прогнозными (виртуальными);

практически отсутствуют анализы и оценки косвенных ущербов от проявившихся и ожидаемых опасных процессов, а иногда и ущербов от вторичных воздействий. Например, в октябре-ноябре 2003 года в г. Калуге сложилась угроза возникновения чрезвычайной ситуации, связанная с бактериальным загрязнением р. Ока в створе Окского водозабора. Он обеспечивает питьевой водой около 200 тыс. человек – это составляет от 20 до 100% объема водозабора. Микробиологические показатели при исследованиях воды значительно превысили нормативные значения. Причиной загрязнения р. Оки стал сброс неочищенных хозяйственно-бытовых стоков в поверхностные воды на территории Тульской и Орловской областей [1];

ущербы от многих процессов предотвращаются поэтапно, поэтому конечная оценка потерь часто оказывается заниженной;

на многих территориях не ведется мониторинг не только за потерями, но и за развитием и проявлениями процессов.

Оценка социального риска гибели и ранения людей связана с установлением вероятности поражения и разрушения различных объектов и нахождением определенных групп людей в зоне их влияния в момент проявления опасности [2]. Для этого вводится понятие «удельный риск поражения». Так, например, при опасности образования оползней в качестве удельного риска поражения предлагается использовать величину скорости смещения оползней. Пороговое значение опасной скорости оползания предполагается принять равной 1 м/мин. Гибель людей при больших ее величинах смещения оползня может происходить не только от удара стремительно оползающей массы или погребения под ней, но и вследствие обрушения зданий и их конструкций.

Аномальные ливневые дожди, как это было 2 августа 2003г., с интенсивностью более 30,0мм/ч, вызвали сильные ливневые потоки и резкий подъем уровня воды в притоках р. Ока. В результате получили значительные повреждения 3 дамбы, размыв участок автодороги «Калуга-Медынь», разрушены 25 жилых частных дома. В зоне чрезвычайной ситуации оказались более 17,1 тыс. человек. Ориентировочный материальный ущерб составил 24 млн. 897,2 тыс. рублей [1]. В связи с разрушением водоводов и опор линий электропередачи временно нарушалось водо- и электроснабжение населения г. Кондрово Калужской области.

Кроме указанных дождей, для города характерны также аномальные проявления сильных ветров. Типичными примерами могут служить:

27 октября 2003г. из-за ветра, отдельные порывы которого достигали 20 м/с, и обильных дождей в зоне чрезвычайной ситуации оказалось 1512 человека, из них 375 детей;

2 мая 2003г. в результате сильного ветра произошел обрыв линий электропередачи на объектах ОАО «Калугаэнерго». Это привело к нарушению электропитания в 55 населенных пунктах 12 районов области (Боровского, Жуковского, Малоярославского, Тарусского, Юхновского, Кировского, Думиничского, Дзержинского, Спас-Деменского, Жиздринского, Людиновского, Ферзиковского) и в пригороде г. Калуги.

Месячные количества осадков за время 75-летних наблюдений изменялись более чем в 100 раз (июнь, сентябрь). Высота снежного покрова колеблется от 17 до 72см, составляя в среднем 47см. Максимальной высоты снежный покров достигает в конце февраля – начале марта. Появление снежного покрова отмечается от 6 октября до 26 ноября, а его сход - от 25 марта до 7 мая. В периоды водообильных дождей, градов, снегопадов, как это отмечалось, например, в 2004г, 36 человек получили значительные травмы.

Пороговое значение обильных осадков, выпавших за короткое время и размывающих дороги и откосы выемок, составляет для города и области 20мм за 12 часов.

По результатам мониторинга поверхностных водных объектов в пределах территории города наблюдаются периодически высокие уровни подъема воды – 10м и более (периоды весенних половодьев и дождевых паводков). Повторяемость половодьев в среднем равна 1 раз в 3 года. Зоны затоплений в г. Калуге могут достигать площади 0,26км.²; по Калужской области они достигают 0,1 тыс. км.², на которой проживает 5,7 тыс. человек.

В заключение анализа климатических особенностей в пределах Калужской области, включая город Калугу, следует отметить [1]:

площадь зоны проявления вероятных чрезвычайных ситуаций (ЧС) от рассмотренных метеорологических явлений и процессов составляет 29,9 тыс. км.²;

численность населения, проживающих в зоне ЧС, равна 1058,9 тыс. человек;

среднемноголетняя частота проявления ЧС составляет 0,27 единиц/год:

к опасным для состояния здоровья населения и их энергетики метеорологическим явлениям относятся: ветры со скоростью 30 м/с и более; образование гололеда толщиной 20мм и более, мокрого снега и снежного отложения льда 35мм и более; дожди 50мм и более за 12 часов и менее (ливневые – 30мм и более за 1 час); резкие изменения температуры (на 5°С и более); продолжительные морозы (-30° С и ниже).

Оценку воздействия загрязнения окружающей среды предлагается проводить на основе определения трех главных компонентов анализа экологического риска [3], в который входят оценки: воздействия на окружающую среду и соответствующих рисков, исходя из количества и концентрации химических веществ в выбросах и накопления их в природных средах (воде, воздухе, почве); состояния здоровья человека по интегральным показателям здоровья; состояния биоты по биологическим интегральным показателям.

Имея данные по всем трем главным показателям экологического состояния окружающей среды и здоровья человека, можно проводить анализ экологического риска. Оценка состояния здоровья человека и состояния биоты должны строиться, исходя из учета оценок нескольких составляющих: медико-социальных особенностей данной популяции (средняя продолжительность жизни, количество индивидов, детская смертность и т.п.); показателей состояния здоровья населения на основе оценки состояния основных систем жизнеобеспечения; прогноза развития опасных изменений в состоянии человека и популяции на протяжении жизни данного и последующих поколений; состояния фотосинтезирующих организмов, как первого и самого чувствительного звена пищевой цепи; биоразнообразия, как генетического фонда планеты; состояния сельского хозяйства (животных, птиц).

Обязательной составляющей анализа экологического риска должен быть прогноз развития ситуации и возможных последствий.

Особую опасность возникновения чрезвычайных экологических ситуаций, связанных с разливами нефтепродуктов (35,492 тыс. м³ нефтепродуктов), представляют разрывы продуктопровода Плавск-Калуга, ОАО «Рязаньтранснефтепродукт».

Из-за загрязнения поверхностных и подземных вод, используемых для водоснабжения, в г. Калуге в 2005г зафиксировано увеличение заболеваемости населения по кишечным инфекциям на 47,8 % (401,4 человека на 100 тысяч); настораживает ситуация в Юхновском районе области, где зарегистрировано 95 случаев (676,1 на 100 тыс. населения).

Радиационные риски для населения Калужской области и г. Калуга в ходе деятельности радиационно опасных организаций составляют: индивидуальный риск для персонала – 0,00006 случаев в год; индивидуальный риск для населения – 0,0000015 случаев в год; коллективный риск для персонала – 0,3650 случаев в год; коллективный риск для населения – 0,170 случаев в год.

В заключение следует отметить, что уже стало очевидно необходимость перехода от бесперспективной практики ликвидации последствий опасных проявлений процессов к практике их заблаговременного предупреждения и предотвращения. Профилактическая деятельность должна основываться на анализе и оценке риска возможных бедствий и чрезвычайных ситуаций, в том числе и в строительстве. Для каждого города предлагается составлять паспорта риска с практическими рекомендациями по его снижению или предупреждению.

Литература.

1. Госдоклад 2004, 1 раздел. Главное Управление по делам ГОЧС Калужской области. 2005г, 57с.
2. Рагозин А. Л. Современные методы и проблемы количественной оценки и управления природными рисками. // В кн.: Оценка и управление природными рисками, том 1. М.: Рос. университет дружбы народов, 2003, с.350-354.
3. Ершова С. Б. Возможности прогноза изменений геологической среды на основе инженерно-геологической типизации Земли. М.: Инженерная геология, №6, 1980,21-29.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОПОРТАЛА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Яковлев

dyakovlev@govvrn.ru

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

В Российской Федерации практически все органы государственной власти, органы местного самоуправления и хозяйствующие субъекты производят и используют в своей работе пространственные данные и данные, описывающие пространственные объекты. По оценке экспертов ООН, до 80% информации, используемой в органах власти, - пространственные данные. Длительное время в Воронежской области отсутствовала единая для всех исполнительных органов государственной власти Воронежской области, органов местного самоуправления и всех хозяйствующих субъектов система, позволяющая организовать весь оборот пространственных данных. Работы по созданию пространственных данных проводились различными органами и учреждениями несогласованно, в рамках своих отраслевых интересов и полномочий и часто дублировались, что, в свою очередь, приводило к созданию несовместимых пространственных данных.

Основной целью создания и развития геопортала Воронежской области является создание условий, обеспечивающих централизованный доступ органов государственной власти и органов местного самоуправления Воронежской области, хозяйствующих субъектов и граждан к достоверным и актуальным пространственным данным и их эффективное использование [1].

Геопортал выступает в роли ядра региональной геоинформационной системы, позволяющей:

- управлять всеми пространственными данными и картографическими службами исполнительных органов государственной власти Воронежской области централизованно;
- исключить дублирование данных в исполнительных органах государственной власти Воронежской области;
- увеличить производительность существующих картографических веб-приложений и создавать новые с возможностью обработки и обновления представляемой информации;
- создавать веб-приложения, обладающие функциональностью настольных геоинформационных систем;
- внедрять геоинформационные технологии в существующую информационную структуру органов власти, объединяя геоинформационные технологии и пространственные данные с информационными системами органов власти;
- поддерживать существующие технологии работы с данными через специальные и стандартные приложения, мобильные устройства;
- поддерживать ведение мониторинга местоположения транспорта через системы навигации GPS/ГЛОНАСС;
- создавать приложения, объединяющие пространственные данные с функциональными возможностями геоинформационных систем, предоставлять средства для построения многопользовательской многоуровневой распределенной геоинформационной системы;
- предоставлять доступ и организовывать совместное использование пространственных и метаданных через сервисы по промышленным спецификациям Open Geospatial Consortium (OGC), таким как WMS, WCS, WFS, CSW, KML и др.;
- поддерживать полнофункциональную работу с прямым доступом к данным производителей MapInfo, ESRI, Autodesk, Bentley, MS SQL Server 2008 Spatial, Oracle Spatial и др.;
- поддерживать технологии открепления пространственных данных для автономного редактирования и технологии ведения версий (истории, хронологии) пространственных данных;
- разворачивать полнофункциональные геопорталы, построенные на основе принципов сервисно-ориентированной архитектуры (SOA);
- публиковать и контролировать метаданные для всех ГИС-ресурсов органов государственной власти Воронежской области;
- осуществлять прямой поиск по всем зарегистрированным хранилищам метаданных;
- автоматизировать процесс добавления и обновления данных геопортала.

При проведении анализа мирового рынка программного обеспечения, которое может послужить основой создания геопортала Воронежской области был выбран программный продукт ArcGIS Server Standard Enterprise с дополнительным модулем управления метаданными Geoportal Extention производства компании ESRI. В 2010 году управлением информационных технологий Воронежской области создан Геопортал Воронежской области, являющийся ядром региональной геоинформационной системы. После внедрения Геопортала Воронежской области в октябре 2010 года были получены первые результаты:

- централизованный ресурс сбора пространственных и метаданных, используемых в различных предметных областях, позволяет уменьшить время, затрачиваемое пользователем на поиск нужных ему геоинформационных ресурсов, находящихся в ведении органов власти, хозяйствующих субъектов и населения, получить сведения о качестве найденных ресурсов, порядке и условиях их получения, а также контактную информацию;

- публикации источников и описаний своих геоинформационных ресурсов с целью предоставления информации о них широкому кругу пользователей позволяет исключить дублирование данных и снизить затраты на создание новых данных за счет быстрого сбора первичной информации и уже имеющихся данных.

Первичное наполнение геопортала производилось следующими пространственными данными и метаданными:

- материалы территориального планирования Воронежской области;
- данные исполнительных органов государственной власти Воронежской области (по согласованию с исполнительными органами государственной власти Воронежской области);
- административно-территориальное деление Воронежской области в соответствии с действующим законодательством Воронежской области;
- открытая цифровая картографическая основа на территорию Воронежской области масштабов 1:25 000 и 1:100 000.

Структура Геопортала позволяет вести работу двум типам пользователей: пользователям без регистрации и зарегистрированным пользователям.

Базовая часть геопортала Воронежской области состоит из двух блоков:

1. Блок управления метаданными;
2. Блок интерактивной карты.

Блок управления метаданными позволяет осуществлять простой и расширенный поиск, создание и редактирование метаданных, загруженных на Геопортал Воронежской области (рис.1). Блок интерактивной карты дает возможность наглядно просматривать интересующую информацию, добавленную на Геопортал. Таким образом, правительством Воронежской области в 2010 году был создан Геопортал Воронежской области с широким потенциалом функционала, но создание мощного инструмента еще не гарантирует его успешное использование в управлении территорией региона. Как показала практика эксплуатации Геопортала на протяжении первого полугодия, созданный инструмент в открытом виде мало востребован органами власти и населением и тому есть ряд причин:

- отсутствие понимания у основных фондодержателей необходимости размещения метаданных на геопортале, на многие ресурсы метаданные просто не составляются;

- большая часть высоко детальных материалов, необходимых для принятия объективных управленческих решений в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации относится к сведениям, составляющим государственную тайну и, как следствие, метаданные на эти данные также относятся к государственной тайне;

- многие пользователи, заходя на геопортал, ищут интерактивную карту, аналогичную проектам Google Maps и Яндекс Карты;

- значительную роль в использовании ресурсов Геопортала играет эргономика. Многие пользователи не могут быстро сориентироваться в существующих элементах управления и не находят интересующие их ресурсы;

- жесткость веб-интерфейса для формирования своих тематических карт весьма скептически встречается пользователями.

При рассмотрении опыта создания геопорталов в европейских странах и в ряде российских регионов, можно выделить ряд геопортальных сервисов, напрямую влияющих на управление территориями. Также геопортальные решения позволяют властям, желающим вести эффективное и согласованное с населением планирование развития территорий, организовывать открытые обсуждения проектов по развитию территории в сети Интернет.

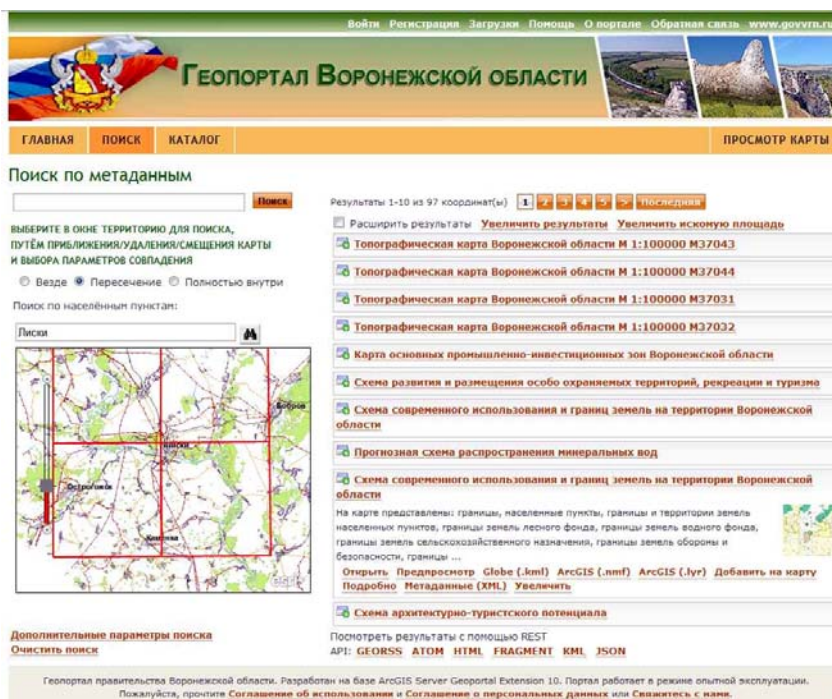


Рисунок. 1. Интерфейс окна поиска объекта на Геопортале

Анализ приведенных причин определяет основные направления дальнейшего развития Геопортала Воронежской области:

- организация взаимодействия с основными фондодержателями, в том числе с региональными ВУЗами и поставщиками данных дистанционного зондирования земли;
- развитие картографических сервисов, направленных на прямое взаимодействие с населением;
- оптимизация эргономики интерфейса Геопортала Воронежской области;
- создание гибких и легко масштабируемых решений для работы с ресурсами геопортала на основе свободно распространяемых программных продуктов.

Литература.

1. Распоряжение правительства Воронежской области от 2 апреля 2010 г. № 183-р «Об утверждении концепции создания и развития межотраслевой комплексной геоинформационной системы Воронежской области»

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Яковлев, А.В. Звягинцева

dyakovlev@govvrn.ru, zvygincevaav@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Данные о пространственных объектах, содержащиеся на топографических картах, планах городов, в геодезических и нивелирных сетях, длительное время традиционно использовались для решения задач в отраслях экономики и в целях обеспечения обороноспособности государства и национальной безопасности страны, что определило необходимость их засекречивания [1]. Существующие в настоящее время системы идентификации пространственных объектов по их адресному описанию, в том числе реестры, кадастры, регистры, ведение которых осуществляют федеральные и областные органы исполнительной власти, не позволяют обеспечить интеграцию и совместное использование пространственных данных, полученных из различных источников.

Результатом этого стало отсутствие в Воронежской области, как и в целом, в Российской Федерации единой системы идентификации пространственных объектов, что препятствует использованию пространственных данных как универсального элемента связи различных баз данных и делает невозможным построение единого информационного пространства Воронежской области.

С целью определения основных принципов и векторов развития инфраструктуры пространственных данных Воронежской области (далее ИПД ВО) разработана и утверждена распоряжением правительства Воронежской области от 02 апреля 2010 № 183-р концепция создания и развития межотраслевой комплексной геоинформационной системы Воронежской области. Данная концепция предусматривает создание и развитие ИПД ВО, являющимся элементом единого информационного пространства области на основе использования геоинформационных технологий [2]. Концептуально ИПД ВО представлена на рис. 1.

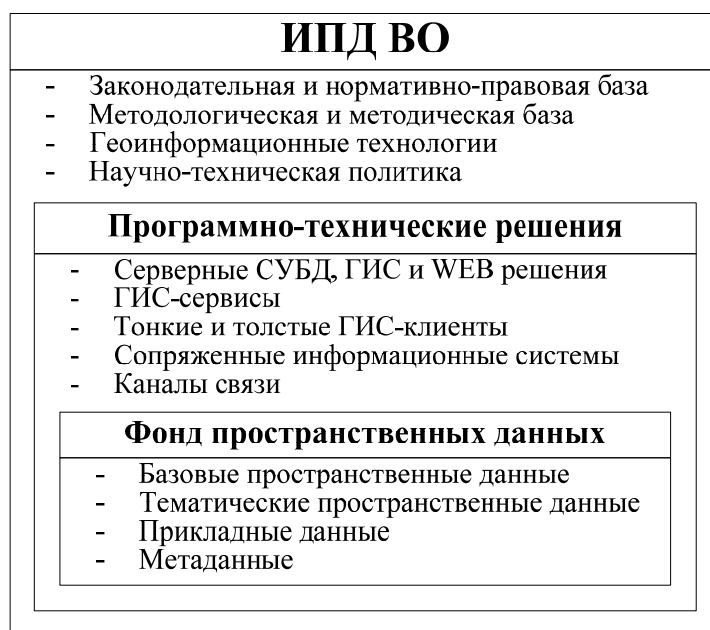


Рисунок 1. Общая организационная схема ИПД ВО

Информационные ресурсы ИПД ВО представляют собой пространственные данные и метаданные. Пространственные данные, описывающие в электронном виде пространственные объекты, состоят из координатного описания, наименования объекта, его адреса и других сведений. Базовые пространственные данные (БПД) и объекты (БПО) не содержат сведения, составляющие государственную тайну, а также другую информацию, доступ к которой ограничен в соответствии с законодательством Российской Федерации [3].

В состав БПД входят два основных типа пространственных данных:

- пространственные данные, удостоверяющие местоположение БПО;
- цифровые изображения (данные дистанционного зондирования) и цифровые модели рельефа.

Важным моментом в проектировании геоинформационного пространства является выбор базового масштаба при формировании базовых слоев. Для всей территории области, кроме городов и др. населенных пунктов, таким масштабом является масштаб 1:25 000, т.к. цифровые топографические карты такого масштаба доступны для открытого использования. Для территорий населенных пунктов используются другие масштабы (М 1:500 - М 1:5 000) в зависимости от назначения карт/планов.

Программные средства управления геоинформационными ресурсами, с технической точки зрения, состоят из систем управления базами данных (СУБД), геоинформационных систем с реляционной структурой хранения пространственных и семантических данных и

картографических Web-серверов. Общий вид схемы связи программных средств управления геоинформационными ресурсами приведен на рис. 2.

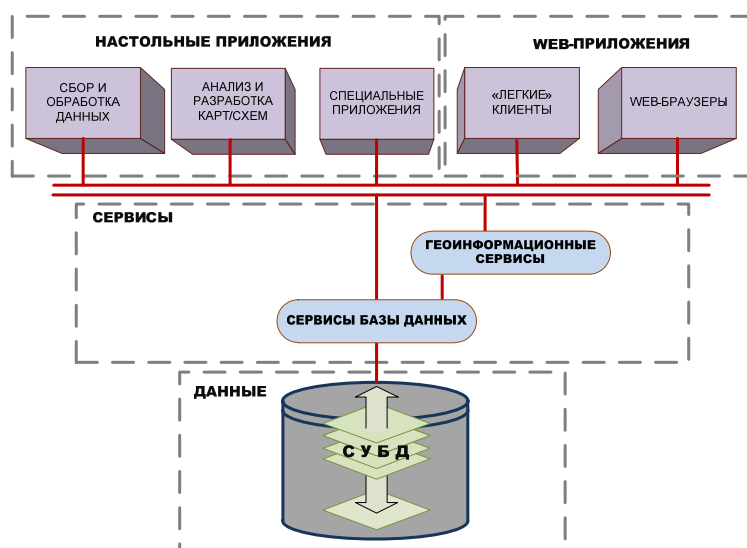


Рисунок 2. Общий вид схемы связи программных средств управления геоинформационными ресурсами

В качестве программной геоинформационной платформы для построения ИПД ВО выбрана линейка программных продуктов компании ESRI, позволяющая в кратчайшее время с минимальным вложением средств на создание специализированных интерфейсов и клиентского программного обеспечения развернуть полнофункциональную среду управления пространственными данными Воронежской области.

Серверный блок представлен набором компонентов, которые отвечают за хранение, извлечение, обработку и анализ имеющихся данных. На логическом уровне в этом блоке располагается сервер баз пространственных данных, в котором хранятся пространственные данные и метаданные, сервер баз данных, в котором хранятся прикладные данные. Сервер баз данных выступает в роли хранилища прикладных данных, подключаемых в качестве дополнительных данных к пространственным данным. ГИС-сервер представляет собой совокупность программных средств, которые выполняют серверные функции по извлечению пространственных данных и предоставление доступа к ним клиентам.

Географическое знание изначально является распределенным и слабо интегрированным, и вся необходимая информация редко содержится в отдельном экземпляре базы данных с собственной схемой данных. Многие источники пространственных данных могут компилироваться и управляться как общий информационный ресурс и совместно использоваться сообществом пользователей через сервисы, основанные на спецификациях OGC. Геопортал Воронежской области является ядром ИПД ВО и предоставляет возможность пользователям как публиковать собственную информацию, так и искать доступные для использования геоинформационные ресурсы. Пользователи и поставщики геоинформационных ресурсов взаимодействуют, друг с другом с целью получить недостающие части имеющихся у них пространственных данных через поиск ресурсов на геопортале, организуя виртуальные ГИС-сети, общая схема функционирования которых приведена на рис. 3.

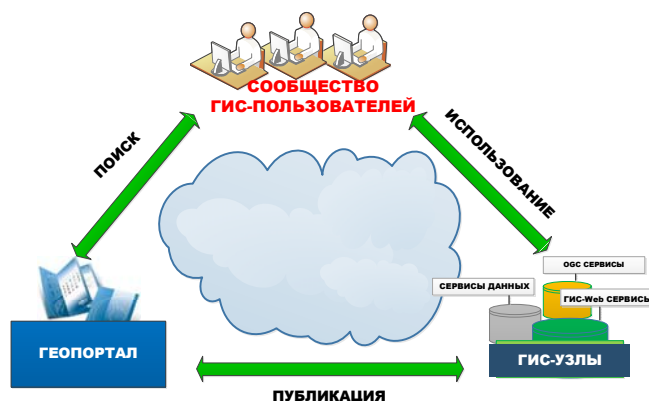


Рисунок 3. Схема функционирования ГИС-сети

В ArcGIS несколько пользователей могут иметь одновременный доступ к информации в базе пространственных данных. Эта возможность обеспечивается механизмом поддержки версий, который позволяет создавать несколько одновременно существующих постоянных представлений базы данных без ее копирования. Если редактируемый пользователем пространственный объект оказался уже изменен другим пользователем, то появится диалог разрешения конфликта, позволяющий выбрать правильное представление пространственного объекта и его атрибутов.

Таким образом, развитие инфраструктуры пространственных данных Воронежской области, обладающей высокой гибкостью и интеграцией с другими информационными системами Воронежской области, позволит эффективно управлять геоинформационными ресурсами. Обеспечивать доступ к пространственным данным всех заинтересованных лиц, и позволит организовать взаимодействие между органами государственной власти, органами местного самоуправления и хозяйствующими субъектами в области обмена пространственными данными.

Литература.

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 №1157-р.
2. Распоряжение правительства Воронежской области от 2 апреля 2010 г. № 183-р «Об утверждении концепции создания и развития межотраслевой комплексной геоинформационной системы Воронежской области»
3. ГОСТ Р 52571-2006 Совместимость пространственных данных. Общие требования.
4. Приказ Минэкономразвития России от 24.12.2008 N 467 «Об утверждении требований к составу, структуре, порядку ведения и использования единой электронной картографической основы федерального, регионального и муниципального назначения»/

Секция 4

Инженерные изыскания в строительстве



ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

М.И. Богданов

Президент Координационного совета Некоммерческого партнерства содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли

«Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве», г. Москва, Россия

НП «АИИС» - самая крупная СРО в строительной отрасли России не только среди изыскателей, но и среди проектировщиков, и среди строителей. В организацию входят такие компании, как «Роснефть», «РусГидро», «Алроса», а также более маленькие предприятия из всех федеральных округов страны. При этом хочется отметить, что представительства АИИС везде, кроме Дальневосточного региона, превышают существующее на сегодняшний день минимальное требование к количеству членов СРО.

Временами кажется, что в начале XXI века строительная отрасль стала объектом чьих-то преднамеренных действий, направленных на причинение вреда российской экономике. Выражая мнение сотен организаций, входящих в общероссийскую Ассоциацию Инженерные изыскания в строительстве, приходится говорить о заметной деградации нормативно-правовой базы отрасли. Хотя и под прекрасными лозунгами, но принимаются такие федеральные законы, выпускаются такие постановления правительства и приказы министерств, которые, как ни грустно это признавать, только или вредны, или бесполезны.

Надо сказать, что идея саморегулирования в строительстве сама по себе вещь неплохая. Но все зависит от того, как она будет реализовываться. В сегодняшней России в строительной отрасли, возможно было бы только саморегулирование, основанное на подтверждении уровня профессиональной компетентности конкретных специалистов. В реальности же «элементарным кирпичиком» системы саморегулирования сейчас является юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, которые получают бессрочный допуск к выполнению на территории Российской Федерации работ, влияющих на безопасность зданий и сооружений. И даже если через день после получения компанией этого допуска ее покинут все специалисты, она будет иметь право продолжать работу.

Совершенно иной ситуация будет, если этим «кирпичиком» станет сертифицированный специалист, который будет знать, что он **лично** отвечает за те решения и те результаты, на которых ставит свою подпись. При этом лицензирование (или, как это сейчас называется, «система допусков») может сохраняться. Но оно должно базироваться на наличии сертифицированных специалистов, которые будут выполнять работы в такой саморегулируемой организации.

Нас очень беспокоит и то, что на рынке появляется все больше и больше компаний, которые активно предлагают цены намного ниже экономически обоснованных и для которых совершенно не важно качество работ. Вновь и вновь мы видим, как компании без оборудования и без специалистов выигрывают контракты на сотни миллионов. Нас беспокоит ситуация, в которой система государственных закупок, действие которой распространяется и на строительную отрасль, в качестве основного критерия использует только цену.

Положение в строительной отрасли сегодня, несомненно, тяжелое. Но объединение профессионалов и их диалог с законодательной и исполнительной властями - это то единственное, что позволит нам добиться положительных результатов.

Нормативное обеспечение отрасли

Существующая на сегодняшний день в строительной отрасли система нормативных документов понятна. Один из основных законов - «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ от 27.12.2002 г.) – бесполезный и даже вредный документ, который, тем не менее, существует. Проявляется это и в основном отраслевом техническом регламенте – «О безопасности зданий и сооружений», регламентирующем работу изыскателей, проектировщиков и строителей. Лучше было бы, если бы технический регламент был написан следующим образом: «Изыскания должны быть выполнены так, чтобы сооружение стояло и работало». Это являлось бы оптимальным требованием, потому что четко прописать, как специалисты должны проводить изыскания, возможно далеко не во всех случаях просто в силу природы этой деятельности (аналогично было бы трудно дать врачу все предписания по поводу того, как надо лечить всех больных во всех случаях). Это сфера профессиональных знаний и опыта. Не существует готового рецепта на все случаи жизни.

Сейчас от достаточно высокопоставленных чиновников можно услышать предложения следующего характера: «А почему бы нам для того, чтобы легче было работать в России, не разрешить изыскателям (проектировщикам, строителям) работать и по российским, и по европейским, и по американским стандартам?». Другими словами, каждый будет волен выбирать стандарт, который ему удобен, и работать по нему. Насколько мне известно, подобные предложения вызвали большое удивление у Росстандарта. Теоретически это неплохо, но в той ситуации, которая имеется сейчас с регулированием отрасли и системы СРО в целом, это бесполезная вещь. Стандарты организаций работают преимущественно в больших компаниях, например в «Газпроме», «Транснефти». Причем они работают даже тогда, когда написаны не самым лучшим образом.

Если говорить об основных необходимых элементах системы нормативных документов в строительной отрасли, то должны быть государственные нормативные документы, стандарты, методические рекомендации и своды правил, касающиеся того, как должны выполняться работы. И должны быть (по крайней мере, когда мы говорим об инженерно-геологических изысканиях) рекомендательные региональные нормативы по составу и объемам инженерных изысканий для тех или иных видов сооружений на разных стадиях работ. Региональная часть для инженерно-геологических нормативов должна основываться на типологическом инженерно-геологическом районировании, методология которого у нас в стране достаточно хорошо отработана.

При этом изыскателей нельзя лишать возможности отступать от нормативно рекомендуемых состава и объемов, но с обязательным требованием: если специалист отступает от этих предписаний, то он должен четко и аргументировано изложить свою позицию. Если он считает, что оползневой склон ему не надо изучать, потому что он посмотрел на этот склон и понял, что он устойчив, то это достаточное основание для того, чтобы такому специалисту не позволялось более работать в отрасли (при той системе регулирования, которую мы рекомендуем). Но если специалист говорит, что этот оползневой склон является одним из 20 таких же склонов с совершенно одинаковыми инженерно-геологическими условиями, а он уже изучил 10 из них и посчитал для них коэффициенты устойчивости, то тогда абсолютно обоснованно будет, если он не станет разбуривать каждый склон, делать по каждому инклинометрию и вести мониторинг.

Техническое и кадровое обеспечение

Еще один важнейший вопрос отрасли, сдерживающий ее развитие в последние годы, – техническое и кадровое обеспечение. Первая проблема связана, прежде всего, с отсутствием достаточного количества средств. Да, до кризиса в строительной отрасли наблюдался подъем, деньги были, кадры начали обновляться, но необходимое планомерное обновление производственной базы большая часть изыскателей не успела осуществить.

Что касается кадрового обеспечения, то здесь основной проблемой является то, что у сегодняшних выпускников вузов уровень практических знаний недостаточен даже при высоком уровне теоретической подготовки. Мы умеем готовить прекрасных теоретиков.

Например, МГУ дает серьезное фундаментальное образование. Но если его выпускникам дать задачу посчитать фундамент и сваи, они «поплывут».

Сходные проблемы есть и у проектировщиков. Они умеют рассчитывать, но они не инженер-геологи. И это тоже проблема. То есть каждый понимает, как «шить свою часть пиджака по отдельности». Однако «один карман или один рукав на себя не наденешь».

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Недостаточный уровень практических знаний при достаточно хорошей теоретической подготовке выпускников.

Недостатки учебных программ, не дающих необходимого комплексного понимания решаемых задач.

Нехватка квалифицированных кадров, в том числе с профильным образованием.

Нехватка молодежи.

Нехватка специалистов среднего возраста.

Отсутствие системы подтверждения квалификации специалистов.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Устаревшая производственная база.

Отсутствие достаточного количества средств в течение относительно продолжительных интервалов времени для планомерного обновления производственной базы.

Отсутствие достаточного выбора на рынке оборудования в важных его сегментах.

Отсутствие понимания преимуществ и недостатков современного оборудования.

Отсутствие необходимого для эффективного применения современного оборудования взаимодействия между изыскателями и проектировщиками.

Экономическая ситуация в отрасли

За последнее время, по разным оценкам, рынок инженерных изысканий сократился на 40-60%. Если раньше мы обсуждали, как идет рост той или иной компании, то теперь задаем такой вопрос: «Вам удастся сохранить объемы?». И если ответ положительный, то уже неплохо. Заказчики уменьшают плату за инженерные изыскания до уровня, не позволяющего качественно их выполнять, в три-четыре раза. В такой ситуации в большинстве случаев количество получаемой объективной информации тоже уменьшается в три-четыре раза.

Это связано с тем, что у большей части заказчиков нет понимания смысла заказываемых работ. Зато есть стремление по максимуму снизить стоимость работ.

Кроме того, существует коррупция при распределении и перепродаже заказов. Это большая и серьезная проблема отрасли. На сегодняшний день от 10 до 30% заказов на рынке (по стоимости) перепродается. Это ненормальная ситуация и с точки зрения права, и с точки зрения потерь, которые несет отрасль. Если изымается 10-30% денежных средств, которые могли бы пойти на выполнение работ, то соответственно количество информации, которую выдают изыскатели, тоже уменьшается на 10-30%. И тем не менее это становится массовой практикой на рынке. Причем в первую очередь в больших компаниях. К нам, например, от больших компаний приходили предложения следующего рода: «Мы вам дадим заказы на 400 миллионов, а вы нам принесете 80 миллионов». И когда мы говорили «нет», это вызывало у них большое недоумение.

Когда изыскания стоят дешево, то те, кто все-таки решает их выполнить, идут на фальсификацию данных полевых работ и «рисуют» отчеты. Подобная практика становится в отрасли массовым явлением. По заказам больших компаний мы периодически проводим контроль качества инженерно-геологических изысканий и обнаруживаем, что и где сделано не так.

И наконец, говоря об экономической ситуации в отрасли, нельзя не сказать о возросшей административной и финансовой нагрузке после начала перехода к

саморегулированию. Необходимо собирать большое количество «бумажек», причем зачастую совершенно бессмысленных.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ОТРАСЛИ

- Уменьшение объемов рынка
- Уменьшение заказчиками цен на выполнение инженерных изысканий до уровня, не позволяющего качественно выполнять изыскания
- Непонимание большей частью заказчиков смысла заказываемых работ по инженерным изысканиям
- Коррупция при распределении заказов и перепродажа заказов
- Фальсификация данных полевых работ
- Возросшая административная и финансовая нагрузка после начала перехода к саморегулированию

Контроль качества

Еще одна проблема, с которой изыскателям приходится сталкиваться сегодня, - это контроль качества. Это особенно серьезно, если учесть сказанное выше о фальсификации результатов и о недостаточном количестве профессиональных кадров.

Внешний контроль качества применяется в основном крупными заказчиками. Мы это видим, когда работаем по их заказам. Со стороны же профессионального сообщества контроль качества на сегодняшний день не работает.

Госэкспертиза хорошо инспектирует «бумажки». Но, опять-таки, если полевые материалы полностью или частично сфальсифицированы, то государственная экспертиза тем не менее дает положительное заключение. И никто в государстве такой фальсификации полевых данных внимания не уделяет.

Следующая «стадия» контроля качества - это государственные правоохранительные органы и органы финансового контроля. Мы периодически участвуем в работах по заказу прокуратуры или финнадзора. Когда предыдущие органы контроля качества не срабатывают, нас просят выяснить, например, «украли ли?», «сколько украли?» или «почему это случилось?».

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА (ВНУТРЕННИЙ И ВНЕШНИЙ)

- Внутренний контроль качества (отделы и специалисты по контролю качества предприятия, система управления качеством, метрологическое обеспечение)
- Внешний контроль качества контролерами и экспертами, привлекаемыми заказчиками, в том числе проведение негосударственной экспертизы
- Внешний контроль качества профессиональным сообществом
- Внешний контроль качества государственной экспертизой
- Внешний контроль качества государственными правоохранительными органами и органами финансового контроля

Инженерные изыскания - первая и одна из самых важных стадий строительного процесса. Без точных и надежных сведений о грунтах невозможно сделать верный проект и гарантировать устойчивость и безопасность построенного сооружения. Система лицензирования не смогла решить своей основной задачи - обеспечения качества выполняемых изысканий. Данная проблема на сегодня не решена системой саморегулирования. Выход из тупика обозначен путем решения вышеперечисленных задач и корректировке правового регулирования отрасли.

ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

А. А. Бударин

Филиал СРО НП АИИС г. Воронеж, Россия

Институт саморегулирования в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства был введен Федеральным законом от 22.07.2008 г. N 148-ФЗ "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации"¹.

Согласно этому Закону с 1 января 2010 года полностью прекратил свое существование институт лицензирования. Работы, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, могут выполнять только лица, получившие допуск саморегулируемой организации на проведение таких работ.

Система СРО в строительстве позволяет решить две задачи. Во-первых, она обеспечивает усиление ответственности строительных фирм за выполняемые работы путем установления субсидиарной имущественной ответственности за вред, причиненный членом такой организации вследствие недостатков строительных работ. А во-вторых, повышается качество таких работ за счет того, что СРО принимают на себя обязательства по выполнению определенных стандартов и правил.

Хотелось бы особо подчеркнуть, что отмена лицензирования и переход к саморегулированию не означают полную отмену государственного контроля в сфере строительства. За деятельностью СРО осуществляется государственный надзор в части соблюдения ими требований, установленных Градостроительным кодексом и другими федеральными законами. При строительстве конкретных объектов осуществляется государственный строительный надзор в соответствии с Градостроительным кодексом.

Новая практика выдачи допусков к определенным видам работ, влияющим на безопасность капитального строительства, свидетельствует о более серьезном подходе саморегулируемых организаций к этому вопросу. В результате многие компании, ранее получавшие лицензию практически на все виды работ, теперь получают допуск только к отдельным видам работ в зависимости от наличия у них тех или иных специалистов. СРО заинтересованы в более тщательной проверке компаний, которым выдаются соответствующие допуски, поскольку они несут ответственность за качество работ, выполняемых такими компаниями. От этого, по сути дела, зависит имидж СРО и ее репутация на рынке.

Статус саморегулируемой организации может приобрести некоммерческая организация, созданная в форме некоммерческого партнерства.

Допускается приобретение некоммерческими организациями статуса саморегулируемых организаций следующих видов:

- 1) саморегулируемые организации, основанные на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания;
- 2) саморегулируемые организации, основанные на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации;
- 3) саморегулируемые организации, основанные на членстве лиц, осуществляющих строительство.

Статьей 55.4. Градостроительного кодекса Российской Федерации устанавливаются определенные требования к некоммерческой организации, необходимые для приобретения статуса саморегулируемой организации. Так, некоммерческая организация вправе

¹ "Собрание законодательства РФ", 28.07.2008, N 30 (ч. 1), ст. 3604.

приобрести статус саморегулируемой организации, основанной на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания при условии соответствия некоммерческой организации следующим требованиям:

1) объединение в составе некоммерческой организации в качестве ее членов не менее чем пятьдесят индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц;

2) наличие компенсационного фонда, сформированного в размере не менее чем пятьсот тысяч рублей на одного члена некоммерческой организации или, если такой организацией установлено требование к страхованию ее членами гражданской ответственности, которая может наступить в случае причинения вреда вследствие недостатков работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в размере не менее чем сто пятьдесят тысяч рублей на одного члена некоммерческой организации;

3) наличие разработанных и утвержденных документов, предусмотренных частью 1 статьи 55.5 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

В члены саморегулируемой организации могут быть приняты юридическое лицо, в том числе иностранное юридическое лицо, и индивидуальный предприниматель, соответствующие требованиям к выдаче свидетельств о допуске к одному или нескольким видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и решение вопросов по выдаче свидетельства о допуске к которым отнесено общим собранием членов саморегулируемой организации к сфере деятельности саморегулируемой организации. Перечень документов, предусмотренных для приема, установлен пунктом 2 статьи 55.6 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

В статье 55.7 Градостроительного кодекса Российской Федерации рассмотрены случаи прекращения членства в саморегулируемой организации.

В соответствии с частью 4 статьи 55.7 Градостроительного кодекса Российской Федерации лицу, прекратившему членство в саморегулируемой организации, не возвращаются уплаченный вступительный взнос, членские взносы и взносы в компенсационный фонд саморегулируемой организации, если иное не предусмотрено Федеральным законом о введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Выплаты из средств компенсационного фонда саморегулируемой организации производятся в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 27 июля 2010 г. N 240-ФЗ "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации", которой были внесены дополнения в статью 3.2 Федерального закона от 29 декабря 2004 года N 191-ФЗ "О введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации"².

Также выплаты из средств компенсационного фонда саморегулируемой организации производятся в случаях, перечисленных в части 3 статьи 55.16 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Иные случаи выплат из средств компенсационного фонда саморегулируемой организации законодательством не предусмотрены, о чем имеются соответствующие разъяснения в Письме Минрегиона РФ от 08.10.2010 N 35145-ИП/08 <О выплатах из средств компенсационного фонда саморегулируемой организации>³.

² "Собрание законодательства РФ", 03.01.2005, N 1 (часть 1), ст. 17.

³ Документ опубликован не был // Документ не носит нормативный характер и является разъяснением по конкретному запросу.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОРГАНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В РФ

В.В. Ильяхи

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Инженерно-экологические изыскания сегодня являются необходимым элементом изучения состояния окружающей среды при возведении и реконструкции любых объектов, независимо от их масштаба и назначения. А так как, в строительных СНИПах до недавнего времени они не предусматривались, то их методическая и правовая база оставляет желать лучшего. Кроме того, эти работы входят в расходную статью промышленного бизнеса, а следовательно не вызывают положительных эмоций у предпринимателей.

Как-то ныне действующий президент РФ Д.А. Медведев посетовал на традиционный правовой нигилизм российского общества. А на нынешнем историческом этапе нежелание соблюдать букву закона становится просто эпидемией. Почему так происходит? Законы плохие? Вроде и не так, считаешь любой федеральный закон, все складно, все толково - люди грамотные в трех чтениях принимали. Но законы, тогда работают, когда они соответствуют моменту времени, а не забегают вперед, отражают уклад жизни социума, который обладает определенной инерцией. А в нашей стране только за двадцатый век сменилось пять конституций, претендующих на кардинальное изменение этого уклада, да еще с полным отрицанием предыдущего. Откуда тут взяться уважение к закону, который рассматривается лишь как временное препятствие, которое надо обойти с наименьшими потерями для себя и собственного кошелька.

Экологическое право РФ закреплено на разных законодательных уровнях от конституции и федерального закона об охране окружающей среды до разного рода ведомственных правил и инструкций. Экологическим проблемам теперь и в нашей стране уделяется немало внимания, в том числе и со стороны первых лиц государства. Так главой правительства В.В. Путиным недавно было заявлено о необходимости ужесточения законодательства в области контроля и охраны ОС, обещана серьезная финансовая поддержка, например, для реорганизации службы Росгидрометецентра.

В области права сосуществуют две стороны - законотворчество и правоисполнение. Об уровне социального развития общества или его стабильности можно судить потому насколько гармонично соотносятся они между собой. Можно сколько угодно шлифовать законы, но если отсутствуют условия для их соблюдения, они и не будут соблюдаться. Закон работает только тогда, когда он закон для всех и выгоден большинству. В нашей стране при сложившейся системе мотивации социального поведения гражданам выгоднее закон не соблюдать, а обходить, особенно тем, кто «делом занимается». Такие, у нас называются бизнесменами, их дело деньги делать, а от экологии какая прибыль, убыток один! Тут все понятно. Хуже, когда бизнес и власть сливаются в коммерческом экстазе, и совсем плохо, когда бизнес делается на экологии, тогда круг замыкается с почти нулевым КПД для общества.

Экологические исследования не только удел ученых-теоретиков из академических институтов, они получили как бы производственный характер через такую форму практической деятельности как инженерные изыскания при строительстве хозяйственных объектов. В состав инженерных изысканий входят геодезия, инженерная геология, гидрометеорология и экология. Отношение к инженерным изысканиям классическое для нашей страны. К ним зачастую относятся чисто формально. И если в инженерно-геологических изысканиях еще видят какую-то пользу, то необходимость экологических изысканий вызывает просто непонимание. Причин здесь много, в том числе и в недостатке культуры, слабости методически-правовой базы, игнорирования или не должного исполнения законов.

Имеются правовые пробелы, которые дают возможность игнорировать проведение экологических изысканий. Например, в нормативно-правовых документах нет главного –

четкого **требования обязательности проведения именно этого вида изысканий**. В постановлении правительства №20 от 19.10.2006 инженерно-экологические включены в состав основных изысканий, но в СП-11-102-97 по этому поводу дана весьма размытая формулировка: «Настоящий нормативный документ устанавливает основные правила и рекомендуемые процедуры проведения инженерно-экологических изысканий для строительства, обеспечивающие выполнение обязательных требований, предусмотренных [СНиП 11-02-96](#) "Инженерные изыскания для строительства». Практика показывает, что, по крайней мере, в нашем регионе, экологические исследования редко включаются в комплекс инженерных изысканий, а если и проводятся, то не проходят экспертизу ни программы, ни отчеты по ним, за исключением разве объектов федерального значения. Такое положение имеет ряд негативных последствий, сопряженных с нарушением экологического законодательства и дает почву другим правонарушениям.

Нарушение стадийности проведения работ при строительстве.

Экологические изыскания для обоснования выбора площадки должны проводиться еще на прединвестиционной стадии. И это разумно, иначе какой смысл в их проведении. Однако экологические изыскания если они и проводятся, то обычно, что называется «постскриптум». К примеру, в районе с. Масловка к югу от г. Воронежа ныне возводится целый индустриальный комплекс, в том числе и завод «Сельмаш». Площадка для его строительства была выбрана на бумаге и в пределах намеченного контура провели весь комплекс изысканий с бурением 34 скважин. Большой объем работ был выполнен. Теперь вдруг выяснилось, что проект на строительство не будет утвержден по той простой причине, что площадка находится слишком близко к жилой застройке и ее надо сдвигать на восток. Чью-то некомпетентность необходимо оплачивать. Наверняка будет поиск компромисса. А за чей счет?

Или другой случай. Реконструкция МТФ в городе Боброве. Город, конечно не велик, всего-навсего районный центр, но согласитесь МТФ даже в таком городе - нонсенс. Обращаемся к такому документу как СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий». Здесь черным по белому указано *«Животноводческие фермы любой специализации с количеством голов КРС менее 1200 относятся к третьему классу и имеют ширину СЗЗ в 300м. В ее пределах согласно разделу 2.30 этого документа «не допускается размещение объектов для проживания людей. СЗЗ или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория объекта и использоваться для расширения промышленной или жилой территории»*. А указанное МТФ между тем в Боброве функционирует, хотя и без утвержденного проекта реконструкции. До ближайших жилых домов городской улицы менее 50м. В данном случае были нарушены и другие требования закона. Например, о предварительном согласовании строительства с учетом мнения населения. Но кто интересовался, приятен ли этому населению круглосуточный запах навоза, назойливое мельтешение мух, мычание буренок? Но и это не все. Нарушается требование о размещении отходов животноводства. (СанПиН 2.1.7.1322-03) – жидкий навоз на этой МТФ сбрасывается прямо на пашню в восточной части фермы, хотя открытые хранилища навоза имеют СЗЗ не менее 1000м, Нарушаются требования и к условиям его хранения. Но ведь кто-то из местной администрации, несмотря на протесты людей, дал добро на реконструкцию этого комплекса! Работники СЭС получают зарплату, несмотря на невыполнение своих прямых обязанностей. И всем хорошо, а если кто-то не доволен это его проблемы.

Еще пример. Строится такой же комплекс в Рамонском районе вблизи с. Лебяжье. До населенного пункта достаточно далеко и строительство ведется в чистом поле. Однако площадка для строительства выбрана без предварительного экологического обследования. Что выясняется? Весь комплекс будет расположен вблизи верховий крупной лесистой балки. Весь сток с этой площадки направлен в нее, а здесь святой источник, оборудованный купелью с раздевалкой с беседкой, с иконами – все как положено, К нему даже дорога проложена, народ и летом и зимой в крещение эту купель посещает. Место в целом очень

удобное для отдыха. А площадку без всякого ущерба для МТФ и источника можно было вполне сместить на триста–пятьсот метров к востоку. Но, было сказано - у русских, что не родник, то святой, плюнуть негде. Вот и плюнули. И таких примеров можно привести массу!

Качество проведения экологических изысканий

Несмотря на финансовый кризис, в центральном регионе строительный бум. Особенно массово ведется строительство развлекательно-торговых центров, банков, супермаркетов, дач, газо- и нефтепроводов, прокладываются кабели связи. Есть большой спрос на инженерно-геологические изыскания, без которых не будет утвержден ни один проект, даже строительства забора вокруг дачи. В таких благоприятных условиях, как грибы после дождя, выросло множество фактически частных контор, получивших лицензии на производство изысканий. Это и осколки бывших проектных институтов и государственных геологических организаций и всякого рода новые ООО и ОАО, с ограниченной ответственностью, которые, зачастую, не имея ничего, берутся за все.

Когда много предложений на услуги это хорошо - конкуренция, но в российском исполнении она не выглядит совсем здоровой, так как принимает форму сперва откровенного демпинга, а затем сговора с целью «урегулирования рынка». Стоимость реальных инженерных изысканий в последнее время упала. Что изменилось, появились новые технологии, снижающие затраты на их проведение? Как бы, не так! Наоборот резко возросла стоимость услуг аналитических лабораторий, количество которых в отличие от изыскательских организаций не растет. В две тысячи обойдется анализ одной пробы почвы с определением нескольких элементов тяжелых металлов. А заработная плата исполнителей складывается с минусом стоимости услуг лаборатории. Кто же сам себя ущемлять будет? Сложилось, таким образом, условия не очень благоприятствующие качественному выполнению изысканий. Автору довелось знакомиться с отчетами подобных изысканий и многие из них, попади они в руки эксперта, были бы возвращены на серьезную доработку.

Полезный выход от проведенных работ. В требованиях к экологическим изысканиям необходима не только оценка сложившегося состояния ОС, но и прогноз влияния на нее объекта после того как он будет функционировать. А для этого в отчете необходим анализ специфики производства, его структуры, выделение участков, где возможны выбросы загрязняющих веществ. Ничего подобного нет в большинстве отчетов по проведенным изысканиям. Если посмотреть, как объемно, тщательно и скрупулезно прописаны требования к инженерно-экологическим изысканиям в методических документах, то тем более убого выглядит реализация этих требований в подобных отчетах. Техническое задание на изыскания составляет сам исполнитель, потому что заказчик обычно некомпетентен, стоит ли удивляться тому, что исполнитель делает его под себя и с наименьшими затратами. Теперь, правда, уже стали прибегать к услугам специальных учреждений, имеющих официальный статус независимых типа СРО. Однако практика показывает, что кадровый состав их пока в профессиональном отношении достаточно слаб. Чего стоят, например, такие рекомендации при проведении изысканий под реконструкцию АЗС как изучать плодородность почвы, в то время, когда ее там уже давно и нет, так и хочется вспомнить классиков - Гоголя, Салтыкова-Щедрину, Чехова. Сколько миновало с тех пор, а все так актуально!

Какие можно предложить меры для того, чтобы инженерно-экологические изыскания были более эффективными?

Первое, что необходимо сделать, это - пересмотреть перечень требований к экологическим исследованиям, который должен быть не формальным (стандартным набором), а дифференцированным в соответствии с функциональным назначением строящегося и реконструируемых объектов, характером предшествующего использования территории. И в первую очередь это касается набора анализируемых ингредиентов. Необходимо рекомендовать на первом этапе «пилотный» их список по редкой сети опробования для определения тех из них, которые могут реально представлять угрозу для окружающей среды в пределах зоны влияния данного конкретного объекта.

Необходимо искоренить условия, при которых исполнитель мог бы экономить на аналитике. Нужно расширение лабораторной базы, чтобы пробы не возить в Москву, где их анализ оказывается более дешевым

Необходимо сделать обязательным требованием обязательности составления программы исследований и прохождения экспертизы как проектов инженерно-экологических изысканий, так и отчетов по ним. В сложившейся практике все изыскания проводятся без всяких программ, лишь на основе договорной цены и технического задания, которое исполнитель сам себе же и составляют исходя не из нормативных требований, а лишь из суммы гонорара.

ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАММЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РАДОНООПАСНОСТИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

И.А. Козлова, М.Ю. Луковской

ikozlova75@mail.ru

Институт геофизики УрО РАН, г.Екатеринбург, Россия

Территория города Екатеринбурга характеризуется достаточно активным строительством жилых и промышленных объектов. На стадии проектирования проводятся инженерно-экологические изыскания, которые регламентируются нормативными документами. Для экологического обоснования деятельности проводится оценка потенциальной радоноопасности территории (СП 2.6.1.799-99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности, СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности). Она осуществляется по комплексу геологических и геофизических признаков. К геологическим признакам относятся: наличие определенных петрографических типов пород, разрывных нарушений, сейсмическая активность территории, присутствие радона в подземных водах и выходы радоновых источников на поверхность. Геофизические признаки включают: высокую удельную активность радия в породах, слагающих геологический разрез; уровни объемной активности (ОА) радона в почвенном воздухе, значения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в зданиях и сооружениях, расположенных на исследуемой территории и в прилегающей зоне.

Наглядной и удобной для использования формой представления информации о радоноопасности являются картограммы, визуально показывающие интенсивность какого-либо показателя в пределах территории на карте. Картограмма потенциальной радоноопасности позволяет сократить объем радиационного контроля, сопоставить различные критерии оценки радоноопасности с известными значениями ЭРОА радона в воздухе помещений и медицинскими данными о заболеваемости населения, выбрать приоритетно обследуемые территории.

Актуальность работ по созданию картограммы потенциальной радоноопасности города Екатеринбурга обусловлена тем, что на сегодняшний день существует единственная опубликованная в 1996 г. карта районирования территории города по степени потенциальной радоноопасности (ГПП «Зеленогорскгеология» масштаба 1:25000). Она до сих пор является востребованной и используется природоохранными организациями. Но на момент ее составления отсутствовали нормативные требования к оценке радоноопасности, а современная аппаратура и методики измерений находились на этапе разработки. Для обоснованного выбора наиболее достоверного метода оценки потенциальной радоноопасности территории, необходимо проводить работы, связанные с изучением механизмов формирования и миграции радонового ореола в верхней части земной коры, т.к. среди ведущих специалистов по проблеме радона отсутствует единство мнений наиболее точного метода оценки потенциальной радоноопасности участков застройки. Механизмы переноса радона в грунтах до конца неясны. Практически не разработаны модели конвективного поступления радона в здания, с учетом свойств грунтов.



Рисунок 1. Картограмма города Екатеринбурга по степени потенциальной радоноопасности,

Категория потенциальной радоноопасности территории	ЭРОА изотопов радона Бк/м ³	Плотность потока радона j , мБк/с·м ²	ОА радона, C_{Ra} , кБк/м ³	Удельная активность Ra ²²⁶ C_{Ra} , Бк/кг
I	< 25 ■	< 20 ●	< 10 ⬡	< 100 ▲
II	25-100 ■	20-80 ●	10-40 ⬡	100-400 ▲
III	> 100 ■	> 80 ●	> 40 ⬡	> 400 ▲

Рисунок 2. Условные обозначения

В последние годы был обобщен накопленный в лаборатории ядерной геофизики и Центре радиационного контроля Института геофизики УрО РАН экспериментальный материал по измерениям радона и его дочерних продуктов. Анализ этих материалов положил начало работы по созданию единой информационной базы данных о факторах радоноопасности и создание картограммы потенциальной радоноопасности территории города Екатеринбурга. Развитие цифрового картографирования упрощает задачу составления картограмм. Оно позволяет вносить дополнения и отображать происходящие изменения на контролируемой территории. Существует растровая и векторная форма представления цифровой картографической информации. Векторная форма представления является более предпочтительной в построении цифровой картограммы, т.к. обладает необходимой разрешающей способностью для вывода на широкоформатную печать, а также более удобна для редактирования.

Комплексная картографическая информация о радоноопасности территории города Екатеринбурга содержит следующие слои, нанесенные на топоснову (рис.1):

- слой распределения измеренных значений объемной активности радона (ОАР) в почвенном воздухе;
- слой распределения измеренных значений ЭРОА радона в зданиях;

- слой распределения измеренных значений удельной активности радия-226 в грунтах;
- слой распределения измеренных значений плотности потока радона (ППР) с поверхности почвы;
- слой, содержащий информацию о геологическом строении.

При построении картограммы была использована геоинформационная система ArcView. Для ранжирования критериев радоноопасности возможны различные варианты графического отображения, которые дают полное представление о радоновой нагрузке и наглядную зависимость между различными методами оценки потенциальной радоноопасности (рис.2).

Необходимо отметить, что большая часть накопленного материала относится к участкам нового строительства и реконструкции старых объектов. Для наибольшей информативности картограммы необходимо объединение усилий и накопленных баз данных всех причастных к рассматриваемой проблеме организаций.

Создание картограммы потенциальной радоноопасности территории необходимо как природоохранным организациям города – для выбора объема работ по инженерно-экологическим изысканиям, так и для населения – для повышения эффективности информирования по вопросам радиационной безопасности.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

И.И. Косинова, В.А.Бударина***

*Директор филиала АИИС-Воронеж**

*ГОУ ВПО Воронежский государственный университет***

Необходимость проведения инженерно-экологических изысканий при строительстве была обозначена в 1996 году в ФЗ №190. Однако до сегодняшнего дня понимание этого важного элемента изысканий отсутствует как у производителей строительства, так и у значительной группы изыскателей.

Впервые основные положения проведения инженерных изысканий для строительства были изложены в СНиПе 11-0296. В нем представлены нормы и правила осуществления: инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических изысканий, изысканий строительных грунтовых материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод.

Исторически первые две группы изысканий проводились в течение более чем 50 лет. Их цели и задачи были ясны, так как результаты изысканий использовались проектировщиками при обосновании типов фундаментов и структурных особенностей возводимых сооружений. Появление нового блока инженерно-экологических изысканий поставило вопрос об их практической значимости. Действительно, в чем же состоит основная цель поведения инженерно-экологических изысканий? В настоящее время интенсивное строительное освоение площадей как правило происходит в пределах техногенно-нагруженных территорий. Они характеризуются преобразованием практически всех компонентов природной среды. Эколого-геологические системы, включающие приповерхностную часть литосферы, элементы биоты и техноструктуру участка исследований, также преобразуются в результате практической и хозяйственной деятельности человека. Это происходит как на механическом, так и на физическом и химическом уровнях. Широко известные факты кардинальной перестройки ландшафтов городских и промышленных территорий. Это проявляется в выхолаживании рельефа, засыпке природных дрен, устройстве искусственных водоемов и водотоков и т.д. Подобные преобразования ландшафтов ведут за собой перестройку динамики подземных вод, изменение их уровней, запасов, качественного состава. Геохимические аномалии предельно техногенно-нагруженных территорий характеризуются сложным количественным и качественным составом. Нередко суммация отдельных элементов приводит к образованию

токсикологического эффекта при низких концентрациях загрязняющих веществ. Физические преобразования, как правило, ориентированы на изменения электромагнитного и радиационного полей. Подобные воздействия специфичны и связаны с отдельными техногенными объектами. Таким образом, многообразие видов трансформации компонентов природной среды, масштабов процесса формирует значимую проблему экологической опасности освоения территории.

Нередко возникают вопросы относительно соотношения проектов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и инженерно-экологических изысканий (ИЭИ). Следует подчеркнуть принципиальную разницу этих двух проектов. Первый проводится на стадии технико-экономического обоснования проекта, должен рассматривать варианты возможного строительства. Обоснование выбранного варианта учитывает широкий комплекс физико-географических, эколого-геологических, демографических, социальных, эстетических и иных факторов. Проект ОВОС рассматривает район возможного строительства и определяет воздействие предполагаемого объекта на окружающую среду. На этой стадии обязательно должен рассматриваться нулевой вариант, то есть возможность отрицательного заключения по строительству объекта. Примеры таких вариантов известны в практике экологического проектирования. Среди них - проект строительства здания крупной нефтяной компании в Санкт-Петербурге, который был отклонен по физическим и эстетическим показателям. Проект ИЭИ выполняется на рабочей стадии. Изыскания проводятся под конкретное сооружение на конкретном участке.

В этой связи основной целью инженерно-экологических изысканий является обоснование возможности строительства отдельных объектов, обеспечивающее экологическую безопасность на стадии их возведения и дальнейшей эксплуатации.

К основным задачам инженерно-экологических изысканий относятся:

1. Оценка эколого-геологических условий территории,
2. Выявление аномалий физических и химических геополей,
3. Оценка пораженности территории природными экзогенными и инженерно-геологическими процессами и явлениями,
4. Анализ уровня техногенной нагрузки для оценки возможного эффекта суммации негативных воздействий,
5. Оценка состояния качественных и количественных характеристик почвенного и растительного покровов.

Полученный блок информации позволяет оценить данную территорию с точки зрения ее дальнейшего экологически безопасного освоения. Наиболее ярко необходимость проведения инженерно-экологических изысканий демонстрируется при освоении территорий некультивированных полигонов городских свалок, кладбищ, захоронений, прибрежных территорий, бывших промышленных площадок и т.п.

Так при строительстве объектов стекольного завода ОАО «РАСКО» были выявлены эколого-геохимические аномалии по ряду тяжелых металлов, нехарактерных для данного предприятия. Их поступление в приповерхностные отложения было связано с ранее существовавшим здесь комплексом электронной промышленности. Наличие аномалии привело к проблемам дальнейшего освоения территории, потребовало внедрения комплекса природоохранных мероприятий. Весьма показательным является гибель рыбы в искусственном пруду в Липецкой области, построенным без инженерно-экологических изысканий на месте ранее существующего полигона промышленных отходов. Отсутствие специально экологической информации при строительстве объектов в предшествующие годы привело к формированию кризисных ситуаций в пределах значительного ряда объектов. Следовательно, уровень значимости в проведении инженерно-экологических изысканий в первую очередь должен быть понятен заказчику проекта.

Важную роль в проведении изысканий играет программа их проведения. Она должна быть обязательным элементом общей документации по ИЭИ. Однако опыт работы показывает, что программа либо отсутствует, либо носит формальный характер. Именно в

программе должны быть обозначены все ключевые моменты эколого-геологической и экологической ситуации в целом. Для этого необходимо проведение прединвестиционных исследований по сбору информации о особенностях физико-географического, геологического, гидрогеологического, геоботанического, эколого-геологического строения района работ, данных по уровню техногенной нагрузки, существующих кризисных экологических ситуациях и т.п. Анализ существующих программ ИЭИ демонстрирует либо отсутствие значительного блока специальной информации, либо ее перегиб в аспекты социально-экономической ситуации. Так в ряде программ для строительства объектов газового комплекса приводятся данные по криминогенной ситуации в районе и анализ миграционных процессов.

Трудно предположить, какое влияние может оказать наличие мигрантов из стран Средней Азии на особенности строительства и освоения отдельных объектов. На этапе прединвестиционной экспертизы важным является наличие региональной информационной базы НПО инженерным изысканиям. Эта проблема весьма актуальна для выполнения всего комплекса работ, начиная от инженерно-геодезических и заканчивая изысканиями на особо опасных объектах. В рамках инженерно-экологических изысканий наличие такой базы просто необходимо. Ведь для того, чтобы получить данные о геологическом строении территории необходимо обратиться в филиалы Федерального Управления геолфонда. Уровня залегания и качества подземных вод наблюдаются филиалами Территориальных Управлений по геомониторингу. Эпизодические сведения по загрязнению почв и поверхностных отложений находятся в Федеральных службах санэпиднадзора. Сбор геоботанических данных затруднен в связи с отсутствием централизованной службы, контролирующей состояние растительности даже в пределах техногенно-нагруженных территорий. В этой связи сбор информации на уровне прединвестиционных исследований в лучшем случае проводится неполно либо отсутствует вовсе. Если при инженерно-экологических изысканиях исполнитель работ имеет возможность провести собственные изыскания в расширенном комплексе и получить четкую информацию по инженерно-геологическим элементам, то при проведении ИЭИ подобный расширенный комплекс значительно утяжелит финансирование проекта. В целом, хотелось бы отметить, что непонимание важности данного элемента изысканий, существующее в современной практике, приводит к остаточному принципу финансирования этого вида работ. В то же время широкий комплекс исследований, заложенный в нормативных документах, выводит стоимость ИЭИ на уровень ведущих финансовых затрат проекта.

Наличие региональной информационной базы с одной стороны позволит удешевить проведение изысканий, с другой стороны значительно повысит их качество. В настоящее время существует проблема, усложняющая формирование подобной базы. Все выполненные проекты остаются в архивах заказчика и исполнителя изысканий. В противовес этому геологические отчеты в обязательном порядке сдаются в систему Федерального геолфонда, где каждый желающий может получить необходимую ему информацию. Разработан правовой механизм использования геологических фондов. Они платные, однако для ряда категорий пользователей в частности студентов ВУЗов информация предоставляется бесплатно. До 2000-х годов отчеты по ИЭИ также сдавались в фонды. Однако в настоящее время правовой механизм данного процесса не разработан. В результате каждый является собственником своих материалов. Здесь также присутствуют некоторые правовые коллизии. Так, мощная система трестов инженерных изысканий была сформирована в рамках Госстроя СССР. Она аккумулировала квалифицированных специалистов, обладала мощной материально-технической базой, имела богатые архивы. В 90-х годах разрушение системы Госстроя привело к разделению крупных региональных трестов на мелкие организации. Сюда ушли специалисты, техника, частями переместился архив. Таким образом, общая информационная собственность изыскателей превратилась в закрытые системы.

Инженерно-экологические изыскания могут избежать этой судьбы. Эти работы начали выполняться в течение ближайших трех лет. Говорить о высоком качестве проектов не

приходится, однако базовые данные, в особенности по крупным и опасным объектам существуют. В этой связи необходимо разработать правовые и организационные рамки формирования региональных баз данных инженерных изысканий и, в частности, инженерно-экологических. Во Всероссийской организации изыскателей АИИС к данной проблеме относятся на достаточно серьезном уровне. Собрание изыскателей как высший орган управления организацией в июне 2011 года утвердило смету расходов, где отдельной строкой было выделено финансирование создания региональных методических документов и баз данных. Видимо, целесообразно начинать решение обозначенной проблемы в рамках крупных СРО. Это позволит обеспечить качество выполнения изысканий на уровне соответствующих стандартов качества. СРО АИИС и его региональный филиал в Воронеже обладают необходимыми профессиональными, квалификационными и техническими ресурсами для выполнения поставленной задачи. На начальном уровне работы необходимо налаживание тесной связи НП АИИС и департаментов по архитектуре и строительству областей России, региона. На местах имеют место банки данных на период до 2000-х годов. Они могут являться основой формирования общей информационной системы.

Непосредственное проведение инженерно-экологических изысканий также характеризуется значительным количеством слабых мест. Ими занимаются, как правило, люди, не имеющие профильного экологического образования. В результате полученные оценки некорректны в проектах отсутствуют специальные экологические карты. Выводы и рекомендации формальны, не отражают специфики, как самой территории, так и строящегося объекта. Особенно данная проблема важна при проведении изысканий на особо опасных объектах, к которым относятся крупные промышленные и энергетические узлы. Отсутствие достоверной эколого-геологической информации при их строительстве может послужить причиной формирования экологического кризиса. Известно, что ликвидация аварий и катастроф обходится в миллиарды рублей. Экологические изыскания, как было отмечено выше, также недешевы, однако качественно выполненные работы, предупреждающие возможность возникновения аварий с экологическими последствиями несоизмеримо дешевле финансирования ликвидационных и реабилитационных работ. В этой связи, важным элементом обеспечения процесса является качественная экспертиза проектов. Известно, что в настоящее время в службах государственной экспертизы этому аспекту практической-хозяйственной деятельности человека уделяют не должное внимание. Целесообразно расширение штата экспертов с разделением функций экспертизы инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий. Это связано со спецификой последних и недостаточностью базового геологического образования. Эколог-геолог – это комплексный специалист, его подготовка включает помимо базовых геологических дисциплин широкий спектр экологических, биологических, медицинских и правовых знаний. Эксперт в области инженерно-экологических изысканий - это человек с широким профессиональным и высоким квалификационным уровнем. Существует широко известная проблема взаимодействия изыскателей и экспертов. Первые часто сетуют на непонимание экспертом узко профессиональных вопросов. Эксперты в свою очередь отмечают халатное отношение изыскателей к требованиям существующей нормативной документации к проведению изысканий. Видимо, правы обе стороны. В этой связи существует проблема как совершенствования организации и проведения инженерно-экологических изысканий, так и расширения квалификационного состава соответствующих экспертных служб. Проведенный анализ особенностей современных инженерно-экологических изысканий позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Инженерно-экологические изыскания являются важным звеном при обосновании строительства в пределах техногенно-нагруженных территорий, в особенности при проектировании особо опасных объектов. Существующий уровень их организации и проведения характеризуется как неудовлетворительный. Необходима дальнейшая разработка нормативной базы проведения инженерно-экологических изысканий, усовершенствование контроля за их проведением.

2. Для повышения качества и обоснования стоимости инженерных изысканий целесообразно создание региональных баз данных. Взаимное сотрудничество Департаментов Администраций областей по архитектуре и строительству с СРО изыскателей позволит сформировать автоматизированную информационную систему, включающую результаты предшествующих и современных изысканий. Региональные базы станут реальным инструментом управления их качеством.

3. Целесообразным является расширение структур государственной экспертизы в области инженерных изысканий с выделением экспертов для инженерно-экологических проектов.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ УЧАСТКОВ ОРОШЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.Э. Курилович, Н.А. Корабельников, А.Н. Паневин, А.А. Лебединская
alkurae@mail.ru*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Искусственное орошение осваиваемых территорий традиционно является одним из необходимых условий их использования в сельскохозяйственных целях. В связи со специфическими климатическими условиями это особенно актуально для Центрально-Черноземного региона и южных районов России. Как известно, успешное проведение любых мелиоративных мероприятий базируется на детальном изучении инженерно-геологических, гидрогеологических и гидрологических условий участков проектируемого строительства, выполняемом в процессе проведения инженерных изысканий.

К сожалению, в последние десятилетия имело место резкое снижение объемов мелиоративной деятельности, очевидно связанное с реструктуризацией экономики страны. Тем не менее, в настоящее время наблюдается заметное увеличение сельскохозяйственного использования земель и, соответственно, строительства участков. Чему способствуют изменения природных условий, происходящие в последнее время, такие как глобальное потепление климата и аномально жаркая погода, наблюдавшаяся в последние годы 2010 года.

В течение 2011 года коллективом ООО «Акма-Универсал» были выполнены комплексные инженерно-геологические изыскания для обоснования реконструкции оросительных систем в четырех хозяйствах Таловского, Бутурлиновского и Новохоперского районов Воронежской области [1-4].

Исследуемые участки находятся на стыке Окско-Донской низменности и Калачской возвышенности, на полого-выпуклых водораздельных пространствах и их склонах, расчлененных многочисленными оврагами и балками. Повсеместно на участках изысканий развиты глинистые субаэральные-делювиальные образования мощностью от 1 до 8 м, подстилаемые ледниковыми, иногда флювиогляциальными отложениями. Субаэральные-делювиальные отложения представлены преимущественно средними суглинками (число пластичности J_p - 12,2-15,7 %), реже супесями, от тугопластичной до твердой консистенции (J_l - <0-0,38), коэффициент пористости 0,63-0,88. Ледниковых образований – это тяжелые суглинки или глины (J_p - 14,5-17,8 %), твердые, с коэффициентом пористости от 0,56 до 0,67.

Подземные воды вскрыты на глубинах от 1 до 15 метров, и приурочены к нижне-верхнечетвертичному почвенно-лессовому водоносному горизонту. Питание осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков в пределах водораздельных пространств, разгрузка идет в прилегающие балки и речные долины. Относительным водоупором являются ледниковые отложения.

По анионному составу подземные воды в пределах участков орошения, как правило, гидрокарбонатно-сульфатные, реже гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные, сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные. По катионному составу – натриево-кальциевые, натриевые, натриево-магниевые, кальциево-магниевые, кальциево-натриево-магниевые, магниевые, магниевые-кальциево-натриевые. Большею частью воды солоноватые, общая минерализация может достигать 1,7 г/л, иногда пресные.

Фильтрационные параметры грунтов водовмещающих грунтов определялись путем экспресс-откачек из скважин, грунтов слагающих зону аэрации – методом налива в скважины [10]. Также были использованы фондовые материалы изысканий, ранее проведенных на территории исследований. Значения коэффициента фильтрации в горизонтальном направлении для водовмещающих субаэрально-делювиальных суглинков изменяются от 0,038 м/сут. до 0,75 м/сут., среднее значение от 0,13 до 0,18 м/сут. Средние значения водоотдачи по участкам составляет 0,048-0,124.

Значения коэффициента фильтрации субаэрально-делювиальных суглинков, слагающих зону аэрации, изменяются от 0,0026 до 0,75 м/сут, в среднем - 0,079 – 0,14 м/сут, средние значения недостатка насыщения по участкам соответственно составляет 0,0357 - 0,0714.

Тип засоления грунтов зоны аэрации достаточно пестрый, повсеместно преобладает хлоридно-сульфатный. Реже встречаются сульфатный, хлоридный, содово-сульфатный, сульфатно-содовый, сульфатно-хлоридный. В основном грунты являются незасоленными. В отдельных случаях слабо засолены по содержанию токсичных солей, хлорид-иона или сульфат-иона [13].

На участках орошения предусматривается применение установок типа «Фрегат», которые производят орошение по круговой траектории. Радиусы действия установок изменяются от 170 до 700 м. Соответственно, для прогноза изменения уровня подземных вод на период орошения были приняты расчетные зависимости для неограниченного в плане пласта при поступлении дополнительного питания из площадок круглой формы [11,12]. Прогнозное повышение уровня грунтовых вод в течение 10 лет составит от 0,58 до 2,20 м в центре поливальных установок и 0,21 – 0,94 м на границах участков орошения. Прогнозное повышение уровня в центре и на периферии участков закономерно снижается с уменьшением радиуса площадок. В целом гидрогеолого-мелиоративные условия изученных участков благоприятны для орошения. При оросительной норме 1000 м³ на 1 га в течение 10 лет повышение уровня подземных вод на большей части территории проведения исследований не достигнет критической глубины 2 м. Однако, на отдельных участках орошения, как правило расположенных на склонах и в верховьях балок, там, где уровень грунтовых вод близок к поверхности, возможно развитие процессов подтопления и заболачивания, в связи с чем на таких участках целесообразно предусмотреть строительство дренажных систем.

Для орошения планируется использовать воду из прудов, находящихся в непосредственной близости от участков установки дождевальных машин. При оценке качества оросительной воды [9] определено, что в целом, вероятность осолонцевания почвы значительна. На некоторых участках возможно натриевое осолонцевание, на других – выпадение в осадок карбоната кальция. При проектировании оросительных систем необходимо выполнить водно-солевой прогноз на период 20 лет.

В целом можно сделать вывод, что участки со схожими инженерно-геологическими условиями, особенно, с глубиной залегания грунтовых вод 4 м и более, при указанных нормах полива, могут рекомендоваться для устройства оросительных систем. Полученные в результате работ фильтрационные параметры грунтов, также могут быть использованы для предварительной оценки условий орошения участков.

Литература.

1. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для реконструкции оросительной системы в ООО «Елань-Колено» (отделение Авангард) Таловского района Воронежской области – Воронеж, ООО «Акма-Универсал», 2011. – 90 с.
 2. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для реконструкции оросительной системы в ООО «Елань-Агро» Таловского района Воронежской области – Воронеж, ООО «Акма-Универсал», 2011. – 75 с.
 3. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для реконструкции оросительной системы в ООО «Дружба плюс» Новохоперского района Воронежской области – Воронеж, ООО «Акма-Универсал», 2011. – 103 с.
 4. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для реконструкции оросительной системы в ООО «Правда» Бутурлиновского района Воронежской области – Воронеж, ООО «Акма-Универсал», 2011. – 90 с.
 5. Ведомственные строительные нормы ВСН 33-2.1.05-90. Гидромелиоративные системы и сооружения. Гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания –М.: Госстрой РФ, 1991. - 22 с.
 6. Строительные нормы и правила СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения –М.: Госстрой РФ, 1997. - 57 с.
 7. Строительные нормы и правила СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения –М.: Госстрой СССР, 1985. – 48 с.
 8. Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ –М.: Госстрой РФ, 1997. - 61 с.
 9. Методика оценки качества вод для орошения сельскохозяйственных культур на черноземах в Центрально-Черноземных областях (временные рекомендации). – Новочеркасск: Изд-во НПО «ЮГМЕЛИОРАЦИЯ», 1988. – 37 с.
 10. Методические рекомендации по оценке фильтрационных параметров слабопроницаемых пород при экспресс-опробовании скважин. -М.: ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. 1987. – 49 с.
 11. Кац Д.М. Мелиоративная гидрогеология: Учебное пособие / Д.М. Кац, В.М. Шестаков – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 256 с.
 12. Справочное пособие к СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территорий от затопления и подтопления –М.: Госстрой СССР, 1985. – 346 с.
- Почвенно-мелиоративное обоснование проектов мелиоративного строительства. Пособие к ВСН. Почвенные изыскания для мелиоративного строительства. -М.: Минводхоз СССР, 1985 г. – 105 с

**МЕСТО ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ
СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА**

О.В.Романченко, Ю.В. Покидышева

mitis.office@rambler.ru

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, город Воронеж,
Россия*

Хозяйственная деятельность человечества в современных условиях предполагает ее всестороннее научное обоснование и надежное прогнозирование последствий, в том числе возможного влияния на окружающую среду. Деятельность людей должна базироваться на концепции устойчивого развития. Это положение в полной мере относится к планированию, проектированию, строительству и эксплуатации различных объектов. Оптимизация данных процессов может быть достигнута только при условии их обеспечения качественной информацией различного характера, в том числе и инженерно-геологической и инженерно-геодезической.

Любые искусственные объекты, в том числе и сооружения, всегда взаимодействуют с окружающей их областью природной среды. Существование взаимодействий между искусственными и естественными объектами Земли требует совместного рассмотрения взаимодействующих объектов как сложных тел, называемых природно-техническими системами. Примером природно-технической системы может служить гидроузел, в котором искусственные объекты – гидротехнические сооружения и водохранилище – взаимодействуют между собой и с окружающими их областями литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы. Таким образом, природно-технической система - это целостная, упорядоченная в пространственно-временном отношении совокупность взаимодействующих компонентов, включающая орудия, продукты и средства труда, естественные и искусственно измененные природные тела, а также естественные и искусственные поля.

В ходе строительства различных сооружений гражданского и производственного назначения человек не только создает искусственные объекты, но и существенно изменяет свойства природной среды.

В этой связи необходимым условием обеспечения безопасности зданий и сооружений является проведение инженерных изысканий, позволяющих получить необходимую информацию об участке территории, на котором планируется проведение любого техногенного воздействия, в том числе строительства новых сооружений или их реконструкция и капитальный ремонт, или, иными словами – изменение природно-технической системы.

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации **инженерные изыскания** определяются как **изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для территориального планирования, планировки территории и архитектурно-строительного проектирования** [1].

На основе материалов инженерных изысканий осуществляется разработка предпроектной документации, в том числе обоснование инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации строительства зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов, а также рекомендации для принятия экономически, технически, социально и экологически обоснованных проектных решений.

К числу задач, решаемых с помощью инженерных изысканий можно отнести:

1. Планирование хозяйственного освоения (изменения) территории.
2. Выбор местоположения строительных площадок или мест осуществления другой хозяйственной деятельности.
3. Обеспечение оптимальной компоновки сооружений на выбранном участке (установление мест предполагаемого строительства конкретных сооружений).
4. Оптимизация проектируемой природно-техногенной системы с точки зрения ее взаимодействия с окружающей природной средой и существующими искусственными сооружениями.
5. Оптимизация работ по строительству (ремонту, реконструкции и т.п.) зданий и сооружений.
6. Мониторинг изменений природно-техногенной системы в процессе ее существования (эксплуатации).
7. Мониторинг взаимодействия отдельных сооружений и образуемых ими природно-техногенных систем между собой.

Для решения этих задач в процессе градостроительной деятельности проводятся различные виды инженерных изысканий с целью исследования различных свойств природно-техногенной среды.

Строительство различных зданий и сооружений осуществляется по утвержденным проектам, разработанным на основании всесторонних комплексных инженерных изысканий.

Проектирование производится, как правило, в две стадии: проектное задание и рабочие чертежи. В соответствии с этим изыскания также производятся в две стадии: предварительные изыскания для разработки проектного задания и окончательные изыскания для составления рабочих чертежей проекта.

Изыскания разделяют, в свою очередь, на 2 укрупненные группы: экономические и технические.

В процессе экономических изысканий на основе изучения производительных сил района, транспортных связей, сырьевых и энергетических ресурсов, а также перспективных планов развития народного хозяйства дается заключение об экономической целесообразности строительства сооружения в данном районе.

Различают проблемные и титульные экономические изыскания.

Проблемные экономические изыскания выполняют при разработке сложных промышленных, транспортных или энергетических проблем одного или нескольких экономических районов и проводят до начала стадийного проектирования на этапе прединвестиционных проработок.

Титульные экономические изыскания выполняют на стадии главным образом проектного задания по отдельным, включенным в план строительства, объектам (титулам). Путем технико-экономического сравнения и инвестиционного анализа вариантов с учетом затрат на освоение площадки или трассы и капитальное строительство, а также на эксплуатационные расходы рекомендуется наиболее выгодный вариант.

Технические изыскания выполняются с целью определения технической возможности строительства объекта в выбранном районе и установление его основных показателей. Эти изыскания разделяют на инженерно-геодезические, инженерно-геологические, гидрогеологические, почвенно-грунтовые, метеорологические и другие.

Инженерно-геодезические изыскания состоят в подробном изучении местности в выбранном для строительства районе с проведением съемочных и трассировочных работ, развитием геодезической основы, привязкой и нанесением на карты геологических выработок, гидрометрических створов и других данных.

Инженерно-геологические изыскания проводятся для выявления геологического строения района, мощности и несущей способности отдельных пород. При этом исследуют и подземные воды, их глубину, состав, режим и качество. При инженерно-геологических изысканиях ведут геологическую съемку, буровые работы и опытные исследования.

Гидрогеологические изыскания включают комплекс наблюдений на водотоках и водоемах: за уровнями рек и озер, скоростями и направлениями течений, глубинами вод, уклонами, расходами и др.

Различные виды инженерных изысканий выполняются на протяжении всего периода жизни строительных объектов: от анализа имеющихся фондовых материалов инженерных изысканий на этапе инвестиционного замысла до технического обследования объекта на заключительных этапах его эксплуатации.

Управление инженерными изысканиями для строительства подразумевает наличие целенаправленного воздействия на организационную систему, обеспечивающего сохранение ее определенной структуры, поддержание режима и деятельности.

Управление системой комплексных инженерных изысканий осуществляется на базе современного градостроительного законодательства, действующей системы нормативно-технических документов, описывающих общие принципы и специальные правила производства различных видов инженерных изысканий, а также современных методов управления предприятиями инвестиционно-строительного комплекса, включая методы менеджмента качества.

Таким образом, инженерные изыскания являются основой для принятия объективных и рациональных решений по реализации градостроительных проектов всех видов. Следовательно, качество выполнения инженерных изысканий оказывает большое влияние на качество итоговой продукции строительной отрасли – градостроительных решений, зданий,

сооружений и т.п.

Литература.

1. Комментарий к Градостроительному кодексу Российской Федерации (постатейный) / Л.Е.Бандорин, С.А.Боголюбов [и др.]; рук. авт. кол., отв. ред. С.А.Боголюбов. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 360с.
2. Справочник геодезиста. Под ред.: Большаков В.Д., Левчук Г.П./ Изд-во «Недра», М.: 1966.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ НА ПОДТОПЛЕНИЕ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Н. Саурин, А.Н. Корнач, В.А. Скоробогатый

Saurin_Anatoliy@rambler.ru

ООО «GeoTexПроектСтрой», г. Липецк, Россия

Растущая потребность уплотнительной застройки городов вызывает необходимость освоения под строительство зданий и сооружений на преобразованных намывом грунта пойменных территориях, планомерной и не планомерной засыпкой балок, оврагов. При этом старицы, ручьи, болота балки и овраги, выполнявшие природную функцию разгрузки грунтовых и поверхностных вод, фактически теряют ее. Более того, засыпанные балки и овраги становятся накопителями ливневых, талых и техногенных вод. Приведенные факторы являются одними из главных факторов развития подтопления застраиваемой территории. Очевидно, строительство зданий и сооружений на таких территориях невозможно без применения искусственных оснований.

В современном проектировании и строительном производстве могут успешно применяться несколько сотен видов искусственных оснований фундаментов и способов их устройства, которые позволяют осуществлять вариантное проектирование и выполнять строительство объектов промышленного и гражданского назначения практически в любых инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и построечных условиях. Однако, из такого большого количества искусственных оснований фактически применяется крайне ограниченное их число: цельные и составные призматические забивные сваи, буронабивные сваи. К этому количеству следует добавить способы глубинного закрепления (преобразования) грунтов инъектированием (прежде всего цементацией) и устройства свай по разрядно-импульсной технологии (сваи РИТ).

При проектировании искусственных оснований глубокого заложения из таких свай и преобразованных грунтов, как правило, главное внимание уделяется обеспечению их требуемой несущей способности и практически не учитывается влияние этих оснований на изменение гидрогеологических условий территории в процессе строительства объекта и в период его эксплуатации. Причин этому несколько:

1. Низкое качество материалов инженерно-геологических изысканий, содержащие общие, зачастую противоречивые, сведения о состоянии, свойствах и характеристиках грунтов выделенных инженерно-геологических элементов.

2. Крайне скудная информация, содержащаяся в материалах изысканий, о гидрогеологических условиях площадки проектируемого строительства объекта, а так же о природно-климатических и техногенных факторах, способных повлиять на гидрогеологические условия площадки.

3. Формальность, а зачастую отсутствие, в материалах изысканий геотехнических рекомендаций по применению возможных в исследованных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях вариантов искусственных оснований, оптимальных не только по несущей способности и технико-экономическим показателям, но и по степени их влияния на окружающую среду.

4. Требование Заказчика максимального снижения затрат на строительство проектируемого объекта, в т.ч. за счет «экономии» затрат на устранение влияния объекта на гидрогеологические условия и окружающую среду.

Степень влияния искусственных оснований глубокого заложения на изменение гидрогеологических условий застраиваемой территории (рис.1), зависит от совокупности взаимодействия нескольких факторов, в том числе:

- замещения воды телом свай в структуре водонасыщенных грунтов;
- уменьшения пористости и, следовательно, фильтрационных свойств грунтов в формируемой при погружении свай уплотненной зоне около свайного пространства;
- возведения на пути разгрузки грунтовых вод неполных прерывистых плотин (завес) из свайных полей, создающих условия общего поднятия уровня грунтовых вод выше и падение ниже свайных полей;
- снижения скорости разгрузки грунтовых вод, приводящего к кальмотации пор водоносного слоя грунта мелкими и пылеватыми частицами, следствием которой, является ухудшение фильтрационных свойств грунтов, которое, в свою очередь, оказывает прямое влияние на разгружающую способность грунтов;
- перераспределения направления разгрузки грунтовых вод.

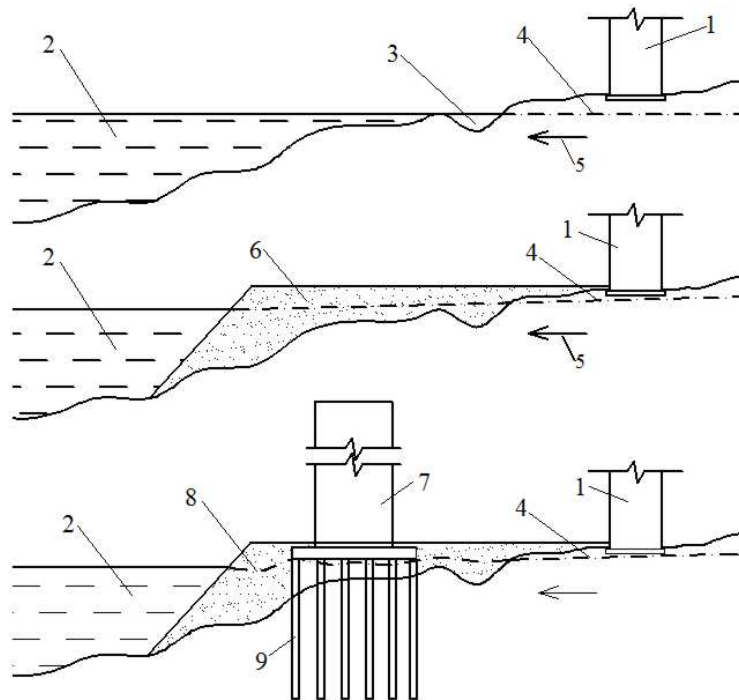


Рисунок 1. Схематический разрез территории: 1- строящийся объект; 2- река; 3- пойменная территория; 4- уровень грунтовых вод; 5- направление разгрузки грунтовых вод; 6- намытая территория; 7- строящийся объект; 8-понижение грунтовых вод; 9- свайное основание.

Таблица 1

Вид сваи	Диаметр или сторона поперечного сечения сваи, м	Длина сваи, м	Объем сваи, м ³	Объем замещенной воды, м ³	Свайное поле, шт.	Общий объем замещенной воды, м ³
Буронабивная	0,3	10,0	0,71	0,31	100	31,0
	1,0	20,0	15,7	6,75	100	675
Забивная	0,3	10,0	0,9	0,39/0,51	100	39,0/51,0
	0,45	16,0	3,24	1,40/1,80	100	140/180

Примечание: под чертой приведены объемы замещенной воды с учетом формирования уплотненной зоны около свайного пространства.

Объем замещенной телом свай воды в водонасыщенном грунте, имеющего, например, пористость $n = 0,43$, буронабивными и забивными сваями может быть значительным (см. таблицу 1).

Применение искусственных оснований глубокого заложения является одной из главных причин развития подтопления на застраиваемой территории:

- замещенная сваями вода приводит к общему подъему уровня грунтовых вод;
- на пути разгрузки грунтовых вод из свайных полей сформированы неполные прерывистые плотины, создающие условия изменение направления разгрузки грунтовых вод.



Рисунок 2. Общий вид жилого дома по ул. Скороходова в г. Липецке.

снижается скорость разгрузки грунтовых вод и ухудшаются фильтрационные свойства водоносных грунтов

Для снижения или устранения влияния искусственных оснований глубокого заложения на подтопление застраиваемых территорий, прежде всего, необходимо повысить качество материалов инженерно-геологических изысканий, информативность и объективность оценки гидрогеологических условий застраиваемых территорий. Во вторых применять вариантное проектирование и рассматривать другие виды искусственных оснований, в т.ч. неглубокого (до 6 м) заложения.

К таким видам искусственных оснований, например:

- вертикальное армирование грунтов забивными, вдавленными, буронабивными сваями, набивными сваями в раскатанных скважинах диаметром $0,1 \div 0,3$ м длиной до 6 м;
- горизонтальное армирование грунтов сжимаемой зоны основания фундаментов шпальным распределителем;

- преобразование грунтов основания фундаментов грунтовыми сваями, выполняемых в буровых, пробивных, выштампованных или раскатанных скважинах.

На рис. 2 показан жилой дом в г. Липецке, возведенный на искусственном основании, армированном забивными сваями сечением 0,30х0,30 м длиной 5 и 6 м, которым заменено типовое свайное основание из забивных свай сечением 0,35х0,35 м длиной 9 м.

По результатам проведенных 5-ти штамповых испытаний фрагментов армированного 5-6 метровыми сваями сечением 0,30х0,30 м основания, жилой дом надстроен еще 2-мя этажами.

Литература.

1. Саурин А.Н., Михайлов В.В. Основания и фундаменты промышленных и гражданских зданий [Текст]: учебное пособие. Часть I. Основные сведения об условиях проектирования и строительства объектов на территории Липецкой области/-Липецк: Издательство ЛГТУ, 2008. -185с.
2. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затоплений и подтопления.- Введ.1985-09-19.- М,: Госстрой СССР, 1985.-58с.

ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ С ИСКУССТВЕННЫМ ПОПОЛНЕНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

В.М. Смольянинов, С.В. Щербинина

root @ geogr. vsu. ru.

Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж, Россия

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Изучение состояния земельных ресурсов и условий землепользования в одном из районов РФ – Центрально-Черноземном регионе, подтвердило необходимость в проведении комплексной мелиорации земель, предусматривающей природоохранные и почвозащитные мероприятия на землях, подверженных значительному антропогенному воздействию, улучшение состояния сельскохозяйственного водоснабжения, а также орошения земель в условиях недостаточного или неустойчивого увлажнения территории. Следует отметить, что орошение земель является дополнительным и значительным антропогенным воздействием, как на земельные, так и водные ресурсы, экологическое состояние которых в настоящее время местами уже является неудовлетворительным [2, 3].

В регионах с ограниченным количеством водных ресурсов и значительным их использованием при хозяйственной деятельности человека вопрос об источнике воды для орошения земель должен решаться с учетом потребностей в воде коммунального хозяйства, промышленности и сельскохозяйственного водоснабжения.

Основным источником воды для орошения земель в таких регионах может являться весенний сток, регулируемый прудами и, в меньшей степени, русловыми водохранилищами. На территориях с неблагоприятными условиями строительства прудов, определяющимися высокой водопроницаемостью рельефообразующих пород, можно использовать новые схемы водозаборов, которые включают в себя пруды с повышенной фильтрацией и водозаборы скважин, перехватывающими воду, поступившую из этих прудов в верхний водоносный горизонт. Как установлено такие водозаборы являются экологически безопасными и экономически вполне оправданными [1].

В Центрально-Черноземном регионе строительство прудов, являющихся основным источником воды для орошения земель, местами встречает большие трудности, так как балки пригодные для их сооружения к настоящему времени, в основном, уже использованы.

В регионе осталось большое число балок, сложенных водопроницаемыми породами. Всего их около 60%, а местами – в Орловской и Белгородской областях, на западе Липецкой, юге Воронежской и Курской – подавляющее большинство.

В условиях распространения водопроницаемых пород пытались строить пруды, но все мероприятия по борьбе с фильтрацией оказались мало эффективными. Однако южные районы Центрально-Черноземного региона, где строить пруды обычно невозможно, наиболее нуждаются в орошении земель. Поэтому здесь следует применять принципиально новые схемы водозаборов, то есть системы искусственного пополнения подземных вод (ИППВо), использующие естественную водопроницаемость пород. При этом в балках сложенных такими породами строятся фильтрующие водоёмы, за счет которых создаются дополнительные (искусственные) ресурсы грунтовых вод, которые можно использовать для орошения земель. Это является наиболее экономически оправданным путём развития орошаемого земледелия, позволяющим дополнительно оросить около 300 тыс. га земель в Орловской, Белгородской, Липецкой, Воронежской и Курской областях [1].

Изыскательские работы для строительства водозаборов с ИППВо могут быть предварительными и детальными. В задачи предварительных изысканий является выявление районов (речных водосборов) с площадями, нуждающимися в орошении земель и характеризующимися благоприятными условиями для строительства водозаборов с ИППВо: близким залеганием грунтов вод: 5-20 м; небольшой мощностью и высокой водопроницаемостью покровных отложений в балках: коэффициент фильтрации 0,5 см/сут; хорошей водопроницаемостью водоносного горизонта: не менее 100 м³/сут; наличием балок, пригодных для строительства фильтрующих водоёмов ёмкостью 500 – 1500 тыс. м³; наличием не зарегулированного весеннего стока, который может быть использован для орошения земель с учетом перспектив хозяйственного использования водных ресурсов; наличием свободной зоны аэрации, в которой возможно аккумулировать искусственные запасы подземных вод; удовлетворительным качеством вод весеннего стока, используемого для искусственного пополнения, а также грунтовых вод основного горизонта, в который будут поступать поверхностные воды. Материалами предварительных изысканий обосновываются проектные работы на стадии составления Схемы мелиорации земель [4].

Детальные изыскания производятся на наиболее перспективных участках. Результаты таких изысканий необходимы для составления технико-рабочих проектов. Они должны носить комплексный характер, то есть предусматривать изучение геологического строения, гидрогеологических, гидрологических и гидрохимических условий, а также влияния хозяйственной деятельности человека. Их особенностью является необходимость подробного изучения верхнего горизонта грунтовых вод. В результате их проведения на площади балочного водосбора, а также на участке проектируемого водосбора необходимо: изучить инженерно-геологические, почвенные и гидрогеологические условия; выбрать места для строительства фильтрующих водоёмов; сделать прогноз фильтрации из проектируемых водоёмов; предварительно определить тип водозабора. При этом также следует установить расположение водозаборных скважин и выбрать место для водоёма накопителя; установить основные гидрогеологические параметры, необходимые для проектирования водозабора скважин; определить химический состав грунтовых вод и качество вод весеннего стока.

При изысканиях в чашах водоёмов проводится инженерно-геологическая съёмка в масштабе 1:25000 в соответствии с существующими требованиями. Однако, при этом откачки из скважин, наливывы-нагнетания в скважины, а также наливывы в шурфы производить не требуется. При составлении геологических профилей можно проводить электротондирование. Из скважин следует отбирать монолиты для определения полного комплекса физико-механических свойств пород.

Разведка участка плотинного узла осуществляется составлением трех поперечников, пересекающих ложе балки и оба берега выше НПУ на 2-3м. Один из них проходит по оси плотины, два остальных – в верхнем и нижнем бьефе в 50- 100 м от осевого. Расстояние между скважинами на осевом створе 50 м. Глубина не должна превышать 20-30 м, то есть

равняться трем напорам. Диаметр скважин составляет 127 и 168 мм, способ бурения – ударно-канатный.

Участок бассейна-накопителя исследуется по двум геологическим поперечникам, расстояние между которыми составляет 20-30 м. В поперечнике три скважины, расстояние между ними – 25-30 м, их глубина – 10-15м, то есть ниже дна бассейна на 5-10 м. Диаметр скважин 127 мм, способ бурения – ударно- канатный.

По трассам трубопроводов задаются две-четыре зондировочные скважины на один километр, глубиной 3-5 м и диаметром 89-127 мм. Способ бурения – ударно-канатный или ударно-вращательный. Для стальных трубопроводов требуется определение коррозионной активности грунтов.

На площадке насосной станции необходимо предусматривать две-четыре скважины глубиной 5-10 м. Их диаметр 127 мм, способ бурения – ударно-канатный. Из скважин отбираются монолиты.

Изыскания для проектирования скважинного водозабора проводятся в соответствии с инструкциями по определению эксплуатационных запасов подземных вод. При этом общие сведения о горизонте грунтовых вод, в который будет поступать вода при фильтрации из водоёма, а также данные о направлении движения подземного потока на участке проектирования должны быть получены из материалов предварительных проработок, или архивных данных по району строительства скважинного водозабора.

Таким образом, при проектировании водозаборов с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель объём изысканий может быть сокращен за счет работ в чаше фильтрующего водоёма. Балки, сложенные водопроницаемыми породами, чаще всего выявляются при рекогносцировочном обследовании изучаемого района, поэтому основной объём приходится на разведку участка под плотину фильтрующего водоёма, гидрогеологические откачки и опробование горизонта грунтовых вод на участке строительства водозабора скважин (табл. 1).

Таблица 1

Изыскательские работы при проектировании водозаборов из пруда и с ИППВо

Виды изысканий	Водозаборы	
	Из пруда	ИППВо
Для строительства плотины, %	32	32
В ложе пруда, фильтрующего водоема, %	68	6
На участке водоёма – накопителя, %	-	6
На участке водозабора скважин, %	-	56

Литература.

1. Смольянинов В.М. Водозаборы с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель / В.М. Смольянинов. – Воронеж: Издательство ВГАУ, 2001 – 153 с.
2. Смольянинов В.М. Географические подходы при землеустроительном проектировании в регионах с интенсивным развитием природных и техногенных чрезвычайных ситуаций / В.М. Смольянинов, Т.В. Овчинникова. - Воронеж: Истоки, 2010 – 230 с.
3. Смольянинов В.М. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов Воронежской области: монография / В.М. Смольянинов, С.Д. Дегтярев, С.В. Щербинина. – Воронеж: Истоки, 2007 – 133 с.
4. Смольянинов В.М. Комплексная мелиорация и орошение земель в Центрально-Чернозёмном регионе: состояние, условия развития / В.М. Смольянинов, П.П. Стародубцев. - Воронеж: Истоки, 2011 – 179 с.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА, ЕЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

А.И. Трегуб, Л. И. Надежка**, И.Т. Ежова*, М. А. Ефременко*

tregubai@yandex.ru

Воронежский государственный университет,

Лаборатория сейсмического мониторинга Воронежского кристаллического массива

Геофизической службы РАН, Воронеж, Россия**

На территории Воронежского кристаллического массива с 1998 г. Лабораторией сейсмического мониторинга Воронежского кристаллического массива Геофизической службы РАН проводятся регулярные сейсмические наблюдения с помощью сети широкополосных цифровых сейсмических станций [1]. Зафиксировано значительное количество землетрясений, начиная со второго энергетического класса и до восьмого (рис.1). Все землетрясения являются верхнекоровыми с расположением гипоцентров на глубинах в среднем около 5 км и отражают современные геодинамические процессы, происходящие в земной коре.

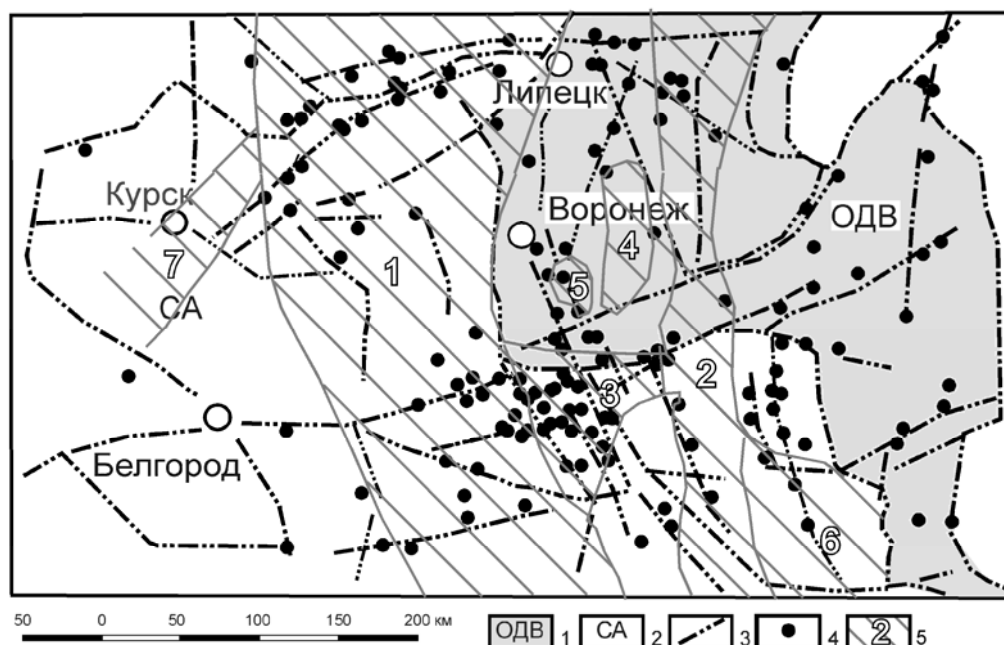


Рисунок 1. Схема соотношений элементов новейшей тектонической структуры, сейсмичности и изрезанности рельефа центральной части территории Воронежского кристаллического массива.

1 - Окско-Донская мегаблок, 2 - Среднерусский мегаблок, 3 - зоны крупных разломов фундамента, активные на неотектоническом этапе, 4 - эпицентры землетрясений, 5 - зоны максимальной изрезанности рельефа и их номера (пояснения в тексте).

Большинство зарегистрированных сейсмических событий тяготеют к центральной части Воронежского кристаллического массива (присводовой части Воронежской антеклизы), в то время как на окраинах кристаллического массива они не отмечены [1]. Эпицентры землетрясений по площади распределены неравномерно. Выделяются несколько областей повышенной концентрации эпицентров (см. рис.1). Одна из них приурочена к границе Среднерусского и Окско-Донского мегаблоков неотектонической структуры [3] на участке, где эта граница резко меняет свое направление с субмеридионального на субширотное и совмещается с крупной зоной разломов фундамента Репьевка-Лиски [3]. Вторая область вытянута в субмеридиональном направлении. Она приурочена к крупной Лосевско-Мамонской зоне разломов в докембрийском фундаменте. Третья область повышенной плотности эпицентров землетрясений вытянута в субширотном направлении. Она совпадает с Михайловской

зоной разломов [3], которая отделяет северную группу неотектонических поднятий от центральной в пределах Среднерусского мегаблока. Восточнее Липецка область продолжается в контурах Окско-Донской депрессии, вдоль широтно ориентированной флексуры в осадочном чехле на границе Тамбовской структурной террасы и Шукавкинского поднятия [3]. Еще одна область расположена восточнее Курска и проходит в субмеридиональном направлении по Тускарскому линейному неотектоническому прогибу, который в фундаменте отмечен одноименной зоной разломов [3]. Аналогичная область может быть выделена вдоль восточного ограничения Калачского неотектонического поднятия. Она имеет общее меридиональное простирание и тяготеет к Хоперской зоне разломов фундамента. Параллельно ей выделяется область, пересекающая центральную часть Окско-Донского мегаблока и к северу уходящую на территорию Приволжского неотектонического поднятия. Таким образом, преобладающая часть указанных линейных областей повышенной плотности эпицентров землетрясений имеет меридиональную, широтную или близкую к ним ориентировку, что позволяет сделать вывод в целом о повышенной геодинамической активности на современном этапе разрывных структур фундамента меридиональной и широтной систем. Это согласуется с общими особенностями неоструктурного плана территории и свидетельствует о значительной степени унаследованности современных тектонических движений от движений всего неотектонического этапа. С другой стороны, преимущественная локализация эпицентров в присводовой части массива позволяет предположить, что кроме пассивного отклика на субмеридиональное сжатие со стороны альпийской области, массив характеризуется собственной активностью, вызванной еще мало изученными процессами в подкоровых слоях литосферы.

В качестве одного из морфометрических показателей современной геодинамической активности территории может быть использована степень изрезанности современного рельефа [2]. Степень изрезанности рельефа различна на изучаемой территории. Наиболее четко прослеживается самая крупная центральная Тим - Кантемировская зона (1) высокой изрезанности (см. рис.1). Кроме этой зоны прослеживается зона Эртиль – Богучар (2) субмеридионального направления в Хоперском мегаблоке. Помимо этих наиболее крупных областей повышенной изрезанности рельефа можно выделить ряд локальных зон менее распространенных по площади (зоны 3,4,5, 6, 7). Отмечается приуроченность эпицентров землетрясений к краевым частям зон повышенной изрезанности рельефа.

Важность такого вывода заключается в том, что обосновывает возможность применения данных о новейшей тектонике региона в качестве основы для составления различных схем инженерно-геологического и эколого-геологического районирования при обосновании условий проектирования и строительства крупных объектов, характеризующихся повышенными требованиями к экологической безопасности.

Литература.

1. Ежова И. Т. Сейсмическая активность и неотектоника Воронежского кристаллического массива / И. Т. Ежова, М. А. Ефременко, А. И. Трегуб // Вестник Воронеж. Ун-та. Серия: Геология, 2010, №1. С. 233-243.
2. Ежова И. Т. Степень изрезанности рельефа земной поверхности ВКМ и ее соотношение с новейшей структурой и сейсмичностью / И. Т. Ежова, Л. И. Надежка, А. И. Трегуб // Структура, свойства, динамика и минерагения литосферы Восточно-Европейской платформы. Мат-лы XVI международной конференции. Т. 1. – Воронеж, 2010. – С. 255 – 258.
3. Трегуб А.И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива / А. И. Трегуб // Труды НИИ геологии Воронежского госуниверситета. – Вып. 9. Воронеж: изд-во ВГУ, 2002. -220 с.

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ И ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ – ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

В.Т.Трофимов

trofimov@rector.msu.ru

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

1. Ранее в [4] отмечалось, что в СП 11-102-97 [2] есть *фундаментальный просчет – отсутствие постановки вопроса об обязательности, необходимости изучения современных природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов, в том числе и геологических, как экологически значимых, показа способов их оценки в процессе инженерно-экологических изысканий* (а ведь подавляющая часть катастроф, в том числе крупномасштабных, обусловлена именно этими процессами). Н.А.Чижов [6] поддерживал эту позицию.

Мне могут возразить, сославшись на пункт 3.5 СП 11-102-97 [2]: «Инженерно-экологические изыскания являются самостоятельным видом комплексных инженерных изысканий для строительства и могут выполняться как в увязке с другими видами изысканий (инженерно-геодезическими, инженерно-геологическими, инженерно-гидрометеорологическими), так и в отдельности по специальному техническому заданию заказчика – для оценки экологической обстановки на застраиваемых или застроенных территориях в целях ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной и иной деятельности и оздоровления сложившейся ситуации.

Изучение отдельных компонентов природной среды (в том числе исследуемых обычно при инженерно-геологических, гидрометеорологических и других видах изысканий), значимых при оценке экологической безопасности проектируемого строительства и влияющих на изменение природных комплексов в целом, может быть включено в состав инженерно-экологических изысканий» (с.3). Можно из этого сделать не явный вывод, что если необходимо, то изучение современных природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов «может быть включено в состав инженерно-экологических изысканий».

Более определенно этот тезис был «прописан» в примечании к пункту 8.2 СНиП 11-02-96 [1]: «Изучение отдельных компонентов природной среды, значимых при оценке экологической безопасности проектируемого строительства и влияющих на изменение природных комплексов в целом (*развитие опасных геологических и гидрометеорологических процессов* (курсив мой – В.Т.), подъем уровня вод или истощение запасов подземных и поверхностных вод и другие особенности геологической среды, исследуемые обычно при инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканиях), может быть включено в состав инженерно-экологических изысканий» (с.29).

Однако этот тезис ни в СНиП 11-02-96 [1], ни в СП 11-102-97 [2] в дальнейшем не развивается. *Доказательство этого – ни в перечне работ, ни в раскрытии содержания этих видов работ* (пункты 4.2-4.96 СП 11-102-97 [2]) *нет даже упоминания о необходимости изучения и оценки экологической роли современных геологических и гидрометеорологических процессов*. Этого же не находим при указании необходимости решения прогнозных задач (пункт 5.46 и др. СП 11-102-97 [2]), и при составлении экологически ориентированных отчетных карт (пункты 8.23-8.27 СНиП 11-02-96 [1]).

2. *Такое положение нельзя признать оптимальным, хотя бы по формальным причинам: комплекс современных эндо- и экзогенных геологических процессов – «собственный», постоянный атрибут эколого-геологической системы, экосистемы в целом* [3]. Именно они – процессы – вызывают изменения их состояния, нередко приводя к катастрофическим последствиям. Выход из этого «пикантного» положения совершенно ясен: *необходимо четко и ясно в нормативных документах по проведению инженерно-экологических изысканий для строительства отразить роль изучения и оценки современных и прогнозируемых*

природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов в решении экологически ориентированных вопросов. Следует включить названные процессы в состав инженерно-экологических изысканий (сейчас это пункт 4.1 СП 11-102-96 [2], пункт 8.4 СНиП 11-02-96 [1]), обязательно ввести отдельной позицией в техническое задание на выполнение этого вида изысканий, а также описать содержание задач по изучению геологических и других процессов в отдельном пункте, как это сделано в пунктах 4.2-4.96 СП 11-102-97 [2] в отношении сбора имеющихся материалов, дешифрирования аэрокосмических снимков, маршрутных наблюдений и других видов работ.

Надо в отдельном специальном пункте, а не приложении, «прописать», что данные о процессах могут быть получены из материалов гидрометеорологических и инженерно-геологических изысканий, если они осуществляются одновременно с инженерно-экологическими. Однако изучение процессов должно при этом проводиться с учетом того, что полученные данные будут использованы не только для оценки условий работы проектируемых или реконструируемых зданий и сооружений, *но и для анализа функционирования экосистем.* Если же инженерно-экологические изыскания проводятся отдельно (см. пункт 3.5 СП 11-102-97 [2]), то изучение названных ранее процессов должно являться обязательной компонентой таких работ.

3. Систематика геологических и других процессов при проведении инженерно-экологических изысканий должна быть специальной, экологически ориентированной. Предложено [4,5] выделять катастрофические, опасные, неблагоприятные и благоприятные процессы.

К первым – *катастрофическим* – отнесены процессы, приводящие к гибели людей и экосистем, характеризующиеся неопределенностью момента возникновения и интенсивного проявления. Среди них широко представлены такие геологические процессы, как землетрясения, извержения вулканов, цунами, нагоны, оползни, сели, обвалы, провалы, аномальные газовые выделения из субмаринных немерзлых и мерзлых толщ. К этой же категории относятся такие природные процессы, как атмосферные вихри, пыльные и соляные бури, снегопады и экстремально низкие температуры, интенсивные дожди, наводнения, снежные лавины и природные пожары, падения на Землю крупных метеоритов (типа Тунгусского), астероидов и комет.

Принципиально важным признаком выделения группы *опасных* процессов является положение о том, что они оказывают непосредственное воздействие (механическое, химическое и др.) на абиотическую составляющую экосистемы и только опосредованно, через ее изменение или разрушение, на флору, живые организмы и человека. Так опосредованное воздействие может приводить к необходимости отнесения крупных территорий к зоне экологического бедствия или даже катастрофы, обусловить многочисленные жертвы, включая человеческие, в результате голода, разрушения или захоронения стационарных поселений. Нередко такие процессы называют «ползучими катастрофами». Яркими представителями таких процессов являются засухи (чисто природное явление) и ветровая эрозия (чаще антропогенно-природное явление). В составе процессов и явлений следует рассматривать осолонение воды, заиление территорий при наводнениях, овражную эрозию, плоскостную эрозию, термокарст и некоторые другие процессы.

Современные *неблагоприятные* процессы включают обширную группу и техногенных геологических процессов, не представляющих непосредственной угрозы для жизни человека, животных и не приводящих к разрушению (но вызывающих изменения) абиотической составляющей экосистем. Они негативно воздействуют на условия жизнедеятельности человека через деформацию и осложнение эксплуатации инженерных сооружений, снижение качества ресурса геологического пространства. Это процессы длительного действия, с продолжительным периодом подготовки, как правило, с отдаленными и опосредованными экологическими последствиями как для человека, так и в какой-то степени для абиотической составляющей экосистем. Все эти процессы не приводят к кардинальному изменению ресурса геологического пространства, как в случае опасных процессов, но несомненно

оказывают влияние на качество этого ресурса, в основном локальное. Поэтому они не могут обусловить появление зоны экологического бедствия, а будут формировать зоны нормы, риска или кризиса. Неблагоприятные процессы можно достаточно условно (по возможной площади поражения) расположить в следующий ряд: заболачивание, термокарст, боковая и донная эрозия, суффозия, пучение, наледообразование, просадки и набухание грунтов и др.

К *благоприятным* относятся природные и антропогенные геологические процессы, которые улучшают условия функционирования экосистем. К таким процессам относят осушение заболоченных грунтовых массивов и, наоборот, увлажнение при ирригации толщ, сложенных маловлажными грунтами. Под влиянием процессов выветривания образуется элювий, тесно связанный с образованием почвы. Унаследованные от горных пород почвенные минералы содержат элементы биофильного ряда, жизненно необходимые организмам.

4. Как итог рассмотрения вопроса сформулируем такую позицию: в нормативных документах по проведению инженерно-экологических изысканий для строительства необходимо четко изложить, что изучение и оценка современных и прогнозируемых геологических и других природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов столь же обязательны, как и исследование химического состава грунтов, подземных вод, геофизических полей и других характеристик абиотических и биотических сред.

Литература.

1. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М.: Минстрой России, 1997. 45 с.
2. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. М.: Госстрой России, 1997. 41 с.
3. Трофимов В.Т. Эколого-геологическая система, ее типы и положение в структуре экосистемы // Вестн. Моск. ун-та. Сер.4. Геология. 2009, №2. С.48-52.
4. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. М.: Геоинформмарк, 2002. 415 с.
5. Трофимов В.Т., Харьковина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика / Под ред. проф. В.Т.Трофимова. М.: КДУ, 2008. 473с.
6. Чижов Н.А. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий в проектно-изыскательском производстве // Инженерные изыскания. 2009, №11. С.26-32.

КАКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ДОЛЖНА ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИДЕОЛОГИИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ – АНТРОПОЦЕНТРИЗМ ИЛИ БИОЦЕНТРИЗМ?

В.Т.Трофимов

trofimov@rector.msu.ru

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

1.Пункт 3.1 СП 11-102-97 [4, с.2] провозгласил: «Инженерно-экологические изыскания для строительства выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий **жизни населения**» (подчеркнуто мной – В.Т.). Из этого следует вывод, что действующая система инженерно-экологических изысканий по своей идеологии является *антропоцентрической* [7].

Это же следует из содержания пункта 8.1 СНиП 11-02-96 [3]. Воспроизведем его дословно: «8.1. Инженерно-экологические изыскания выполняются для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических и связанных с ними социальных,

экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения» (с.28). Иначе говоря, *все делается для населения – человека, социума*. И ничего в целевой установке не говорится об экосистеме, экосистемах и биоте, ее состоянии, функционировании, сохранении. И содержание пункта 3.4 СП 11-102-97 [4], в котором указано, что материалы «инженерно-экологических изысканий должны обеспечивать разработку Декларации (ходатайства) о намерениях, градостроительной документации, разделов «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) на стадии обоснований инвестиций и «Охрана окружающей среды» (ООС) в проекте строительства» (с.3) не опровергают сделанный вывод, поскольку «окружающая среда» - это среда, окружающая человека.

Такая идеология инженерно-экологических изысканий не является оптимальной. Необходимо ее изменить и перейти на позиции биоцентризма. Материалы инженерно-экологических изысканий при такой идеологии должны позволить обосновывать предотвращение, минимизацию или ликвидацию вредных и нежелательных экологических и связанных с ними иных последствий и сохранения оптимальных условий функционирования экосистем, включая жизнь населения (там где оно есть).

Добавление в скобках сделано сознательно: этим подчеркивается, что инженерно-экологические изыскания для строительства могут проводиться (и проводятся) в районах, где населения на огромных площадях нет (вспомним трассы магистральных нефте- и газопроводов, железных и автомобильных дорог и др.). А природные экосистемы или антропогенно-природные экосистемы, возникающие после возведения названных видов сооружений, функционируют. И их материальной основой являются массивы грунтов, то есть геологические объекты.

Между тем в СП 11-102-97 [4] понятие «экосистема» не рассматривается. Термин же «экосистема», хотя и используется, но редко. В связи с этим необходимо рассмотреть этот вопрос.

2. *Экосистема* (экологическая система) – объект изучения экологии. Этот термин был введен в научную литературу еще в 1935 г. английским ботаником А.Тенсли, который рассматривал экосистему как совокупность комплексов организмов с комплексом физических факторов его окружения, т.е. факторов местообитания в широком смысле.

Близкое по содержанию определение экосистемы дает Ю.Одум. В его книге «Основы экологии» [2] в качестве экосистемы рассматривалась любая «единица (биосистема), включающая все совместно функционирующие организмы (биотическое сообщество) на данном участке и взаимодействующая с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями».

Понятие «экосистема» применяется к природным объектам разной сложности и размера. Природные экосистемы – системы *открытые*. Даже биосфера Земли (в целом) получает вещество и энергию из космоса и отдает его туда же.

В настоящее время в связи с изменением содержания экологии, выходом ее за границы биоэкологии, изучающей взаимодействия биотической и абиотической компонент внутри экосистемы, и превращением в междисциплинарную науку, исследующую систему «природа – человек – общество», расширились и представления о типах исследуемых экосистем. Наряду с природными экосистемами исследуются экосистемы селитебные, экосистемы техногенные и т.п.

Параллельно с развитием представлений об экосистемах за рубежом, в нашей стране в самом конце тридцатых годов прошлого века В.Н.Сукачев [5] ввел понятие «биогеоценоз». Под ним было предложено понимать однородный участок суши с определенным составом живых (биоценоз) и абиотических (биотоп) компонентов, функционально взаимосвязанных между собой. Биоценоз включает растительность (фитоценоз), животный мир (зооценоз) и микроорганизмы (микробиоценоз), а биотоп – климатические факторы (климатоп), гидрологические факторы (гидротоп) и почвенные факторы (эдафотоп).

Эти представления были разработаны В.Н.Сукачевым в то время, когда техногенное воздействие социума на биоту и абиотические среды было еще незначительно. С его ростом потребовалось уточнение схемы биогеоценоза. Г.А.Новиков [1] отразил его как воздействующее и на биоценоз, и на биотоп. Кроме того он ввел в состав биотопа рельеф, а раздел «почвы» назвал «почвы, грунты».

В этой схеме биогеоценоза по сравнению со схемой В.Н.Сукачева есть три новых фактора: рельеф, грунты и антропогенный. Введение последнего из них принципиально расширило содержание биотопа; перечисление же «почва, грунт» не сняло вопроса о том, что в содержании биогеоценоза и его биотопа явно недостаточно отображена литосфера как одна из экологически важнейших абиотических сфер Земли. Кроме того, употребление в схеме словосочетания «почвы, грунты» не правомерно, поскольку под грунтами понимаются любые горные породы, почвы, осадки и антропогенные геологические образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы, исследуемые в связи с планируемой, осуществляемой или осуществленной инженерной деятельностью человека. В общем случае грунт – *это минеральная или минерально-органическая, органоминеральная, многокомпонентная, многофазовая система, которая включает твердую, жидкую и газообразную компоненты (как костную, так и живую) и изучается в инженерно-геологическом отношении.*

Литосферные факторы не учтены и в классификации экологических факторов, составленной Ю.Одумом [2]. Это, по существу, *принципиальная ошибка, поскольку на существование и развитие биогеоценоза, и экосистемы (как более широкого понятия) оказывают влияние не только «почвы, грунты», но и верхние горизонты литосферы в целом – их состав, подземные воды, геохимические и геофизические поля, современные эндо- и экзогенные процессы.* Схема структуры экосистемы, составленная с учетом всех этих позиций, опыта построения схем биогеоценоза, а также изучения современной экологией системы «природа – человек – общество» и классов воздействий на нее, показана на рисунке.

Необходимо отметить, что часто термины «экосистема» и «биогеоценоз» рассматривают как синонимы. Это не всегда правомерно. Биологи отмечают одну тонкость: в биогеоценозах в отличие от экосистем обязательно присутствие растительности (фитоценоза). Каждый биогеоценоз, как пишут биологи, может быть назван экосистемой, но не каждая экосистема является биогеоценозом.

3. Какое же место в этой структурной схеме занимает **«эколого-геологическая система»**? *Напомню, что последняя представляет собой определенный (в принципе любой) объем литосферы с функционирующей непосредственно в нем или на его поверхности биотой, включая человека и социум [6,7].* И в рамках этой системы в процессе эколого-геологических исследований изучается влияние геологических факторов на живое. Из этого следует, что эколого-геологическая система входит в состав экосистемы и представляет собой лишь ее часть, хотя и чрезвычайно важную. Теоретические объем и структура эколого-геологической системы при таком ее понимании с учетом всех задач, решаемых экологической геологией, показаны на рисунке. *Неизбежное следствие такого положения – необходимость геологизации идеологии и содержания инженерно-экологических изысканий, экологии в целом.*

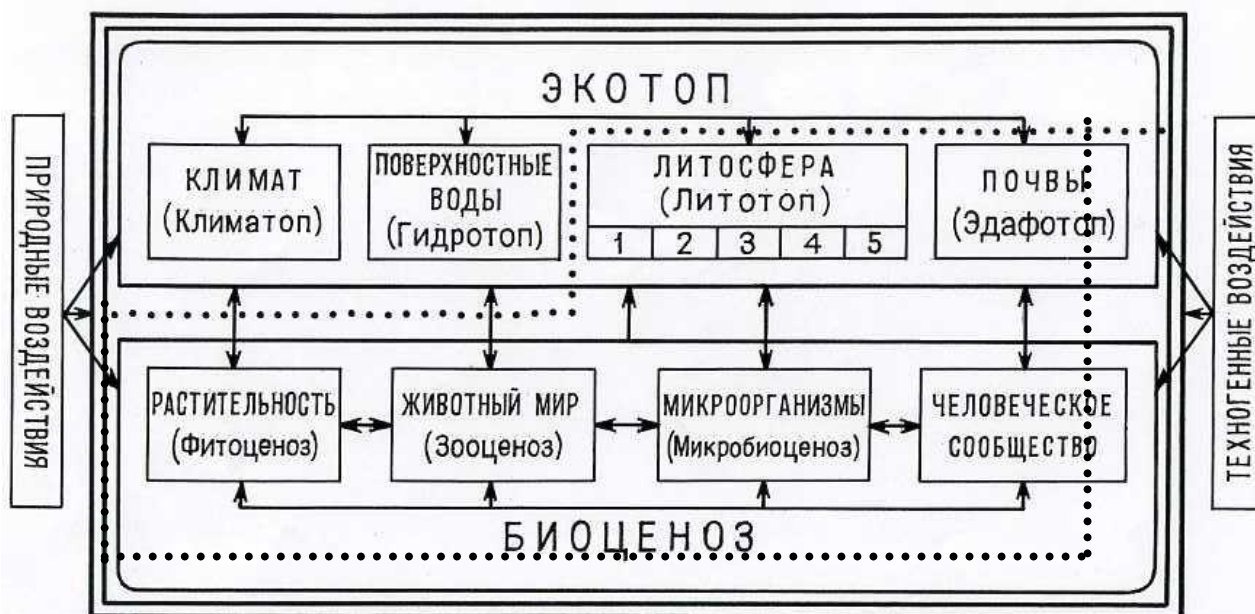


Схема структуры экосистемы с учетом геологической составляющей и классов воздействий на нее. Точками выделены границы эколого-геологической системы (по [6]). 1 -5 – параметры литосферы: 1 – состав, строение и рельеф геологического массива; 2 – подземные воды; 3 – геохимические поля; 4 – геофизические поля; 5 – современные эндо- и экзогенные процессы.

4. Предложенная структура экосистемы, построенная, исходя из позиции – современная экология изучает систему «природа – человек – общество» - свидетельствует о ее более сложном строении по сравнению с ранее введенными. Это обусловлено отражением в ней литосферных параметров (литотопа), а также человеческого сообщества как составной части биоценоза. Следствием первой из этих позиций является необходимость дальнейшей геологизации содержания инженерно-экологических изысканий, второй позиции – переход их идеологии с антропоцентрической на биоцентрическую концепцию.

Литература.

1. Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы. Л.: Изд-во ЛГУ, 1979. 350 с.
2. Одум Ю. Основы экологии / Пер. с англ. М.: Мир, 1975. 740 с.
3. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М.: Минстрой России, 1997. 45 с.
4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. М.: Госстрой России, 1997. 41 с.
5. Сукачев В.Н. Основы типологии и биогеоценологии (Избранные труды). Т.1. Л.: Наука, 1972. 332 с.
6. Трофимов В.Т. Эколого-геологическая система, ее типы и положение в структуре экосистемы // Вестн. Моск. ун-та. Сер.4. Геология. 2009, №2. С.48-52.
7. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. М.: Геоинформмарк, 2002. 415 с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ

С.И. Фонова

sveta.27@mail.ru

Государственное автономное учреждение Воронежской области

«Центр госэкспертизы по Воронежской области»,

главный эксперт отдела инженерных изысканий

Воронежский ГАСУ, кафедра строительных конструкций, оснований и фундаментов,

старший преподаватель

г. Воронеж, Россия

Инженерные изыскания являются одним из самых важных этапов в процессе любого капитального строительства. Профессионалы данной области привлекаются как при высотных, так и при малоэтажных строительных работах (возведение жилых и производственных зданий и прочих сооружений), в процессе дорожного строительства, при возведении всевозможных тоннелей и мостов.

Если рассматривать инженерно-геологические изыскания в комплексе, то они состоят, как известно, из трех равнозначных и одинаково важных видов работ: полевых, лабораторных и камеральных. За последние годы эти виды работ претерпели серьезные изменения, причем как в лучшую, так и в худшую сторону. Из положительных моментов можно отметить модернизацию всех процессов - появление более современных приборов и методик в лабораторных и полевых испытаниях, повсеместное применение компьютеров и новых программ для обработки результатов испытаний, полная компьютеризация камеральных работ.

К общим замечаниям по инженерным изысканиям относятся:

- Очень плохо составляется техническое задание. Задание содержит не полные сведения и данные, предусмотренные пунктом 4.13 СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Непонятно, что за сооружение будут проектировать, сведения об его уровне ответственности; технические характеристики проектируемых сооружений (нагрузки и условия эксплуатации), необходимые для последующей разработки технических решений, не указывается перечень гидрометеорологических характеристик. Неправильно назначаются лабораторные испытания, не отвечающие будущим возможным нагрузкам.

- Не представляется программа работ согласно п.8 СНиП 11-02-96.

- Не представляются графические приложения с указанием местоположения проектируемых зданий и сооружений и нанесения буровых скважин.

Рассматривая отдельно разделы инженерных изысканий, можно выделить несколько актуальных проблем.

Основным недостатком являются попытки заменить изучение механических свойств грунтов лабораторными и полевыми методами применением различных таблиц нормативных документов, в том числе для зданий и сооружений I-II класса. Выделяемые инженерно-геологические элементы бывают плохо опробованы. К сожалению, опытные полевые работы: испытания грунтов штампами, прессиометрические испытания и т.п. проводятся редко. Лабораторные данные часто не совпадают с выделенными слоями и инженерно-геологическими разрезами.

Камеральная обработка нередко сводится к простому арифметическому вычислению среднестатистического значения и коэффициента вариации. Причем можно только догадываться, по каким критериям выделяются инженерно-геологические элементы (ИГЭ): по цвету, консистенции, наименованию грунта. Некоторые считают, что чем больше выделено элементов, тем лучше. Бывает, что в скважинах глубиной 8 м выделяют по 10 ИГЭ. А поскольку экспертиза требует по 6-10 проб на каждый ИГЭ, то недостающие пробы просто добавляют «из головы», забывая, что это никак не совпадает с тем, что имеется в разрезе на

самом деле, а также в один инженерно-геологический элемент объединяются грунты с различной консистенцией либо различного генезиса.

Часто к отчетам просто не прикладываются паспорта прочностных и деформационных испытаний. Это значит, что в лаборатории определяют только физические свойства грунтов, а все деформационные и прочностные характеристики принимают по архивным, либо по нормативным данным. Согласно СНиП 11-02-96, в соответствующий раздел отчета необходимо вкладывать оригинальную лабораторную ведомость с паспортами компрессионных, сдвиговых и трехосных испытаний, а также паспорта определений коррозионной активности грунтов и вод.

Нередко в отчетах по инженерно-геологическим изысканиям отмечается, что, «пробы на коррозионную агрессивность (активность) грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей и к бетону марки W4 отобраны до глубины 3 м». Но ведь кабели с алюминиевыми и свинцовыми оболочками могут закладываться на значительно большие глубины, чем 3 м, а уж тем более ограждения котлованов, ленточные, столбчатые, плитные, свайные и комбинированные плитно-свайные фундаменты нередко имеют заглубление до 20-30 м. Для них агрессивность грунтов или подземных вод должна определяться на всю глубину их заложения. Ни в одном из действующих нормативных документов нет рекомендаций, на какую глубину и с каким интервалом следует отбирать пробы грунтов и вод на коррозионную агрессивность для каждого типа фундаментов и ограждений, поэтому при назначении объемов (количества) отбираемых образцов, интервалов и максимальных глубин отбора специалисты должны руководствоваться здравым смыслом.

В отчетах по инженерно-геологическим изысканиям частенько проскакивают термины не соответствующие требованиям ГОСТ 25100-95 и не могут быть использованы для описания грунтов.

Сведения об изученности специфических грунтов представляются не в полном объеме. Не учитываются дополнительные требования к изысканиям, выполняемым в районах распространения специфических грунтов и развития опасных инженерно-геологических процессов. Результаты изысканий не содержат сведения о прогнозе развития опасных инженерно-геологических процессов и явлений. Не представляются расчеты устойчивости склонов.

Допускается низкое качество материалов обследования существующих зданий и сооружений при их реконструкции.

Немаловажным считаются и экологические изыскания. При осуществлении изысканий такого рода может быть проведено два вида работ, направленных, прежде всего, на документальное обоснование экологической безопасности будущих строительных работ, а также на выявление степени загрязненности местности, где планируется строительство. Последний фактор имеет большое значение, ведь экологические характеристики позволяют назвать тот или иной район чистым (или нет).

Как правило, заказчики экономят на экологических изысканиях. Предоставляемые технические отчеты по материалам экологических изысканий часто низкого качества.

Перечислю основные замечания:

- Отсутствует программа, техническое задание и/или результаты инженерно-экологических изысканий.
- Результаты инженерно-экологических изысканий не содержат оценку современного состояния отдельных компонентов природной среды и экосистемы в целом.
- Предоставляется недостаточное количество натурных измерений при оценке состояния компонентов окружающей среды.
- Не представлены данные по качеству почв и объему потенциально плодородного слоя.

Инженерные изыскания в строительстве

- Не представлены сведения о наличии водоносных горизонтов подземных вод, их условиях залегания и естественной защищенности (особенно в местах размещения объектов промышленности).

- Определение качественного состояния атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод выполняется на основе результатов единичных измерений уровня загрязняющих веществ, что противоречит нормативным требованиям (СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»).

- Используются методики, не включенные в государственный реестр методик количественного химического анализа атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв.

- Не предоставляется картографический материал по интерполяции исследуемых компонентов.

- Не предоставляются акты на доставленные в испытательный центр пробы.

С другой стороны, в целом радует, что отрасль живет и развивается. Открываются новые современные лаборатории, оснащенные по последнему слову техники. Есть надежда, что настанет время, когда будут существовать объединенные фонды по разным регионам, и когда специалисты-геологи будут нести персональную ответственность за материалы, которые они предоставляют.

Секция 5

Техногенная минералогия



АНТИГОРИТ-ПЕРЛИТОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ СИНТЕЗА ЦЕОЛИТОВ ТИПА ФОЖАЗИТА

З.Б.Абдуллаев, С.Ф.Гусейнова, Г.А.Мурадханова

zakir-garaca@mai.az

Институт геологии Национальной Академии наук Азербайджана, Баку

За последние годы достигнуты большие успехи в области исследования процессов кристаллизации цеолитов на основе различных по строению и составу исходных веществ. Результаты по кристаллизации цеолитов различных структурных типов свидетельствуют о том, что кристаллизация многих из них возможна при использовании лишь определенных исходных материалов. Поэтому выбор исходного материала, с целью получения определенного структурного типа, является важным при синтезе цеолитов. Нами с этой целью была выбрана антигорит-перлитовая композиция.

Серпентиниты – гидросиликаты магнезия, широко распространенные в пределах Малого Кавказа издавна используются в различных отраслях промышленности. В последнее время в связи с потребностью в цеолитоподобных адсорбентах, полученных из естественных материалов, они нашли еще одно свое применение – исходного материала для синтеза цеолитов. В зависимости от условий преобразования серпентиниты состоят из минералов группы серпентина (лизардит, хризотил, антигорит), которые отличаются физическими и структурными особенностями, но имеют близкий химический состав.

Следует отметить, что магнийсодержащие природные цеолиты редки и опыты по их синтезу не всегда удаются. Опыты по синтезу цеолитов на основе антигорита в естественном виде не увенчались успехами, а гидротермальная обработка приводила не к цеолитообразованию, а к ионному обмену Mg^{2+} на Na и K^+ . Это, по-видимому, связано со слабой реакционной способностью антигорита в естественном виде и изменением количества магнезия в нем.

Обычно синтетические аналоги природных цеолитов получают синтезом в натрийалюмосиликатной системе, хотя в природном фожазите присутствует и магний. Поэтому для синтеза магнийсодержащего цеолита использовали нетрадиционную систему: перлит-антигорит. Перлит – разновидность вулканического стекла также широко распространен на Малом Кавказе и успешно использован в многочисленных экспериментах получения различных типов цеолитов.

Реакционная масса готовилась следующим образом: к смесям антигорита и перлита при соотношениях 1:2, 1:3, 1:4 добавляли 10-12н раствор едкого натра с расчетом 2 мл щелочного раствора на 1 гр твердой массы. Смесь подвергали термической обработке при 850-900°C. К этой массе добавляли 2-3н раствор едкого натра и до установления соотношения Т:Ж=1 – 20-25 разбавляли водой. Кристаллизацию шихты осуществляли при 90-95°C с продолжительностью до 10ч. По окончании реакции продукт промывали дистиллированной водой до рН=9.

Фазовый и химический состав шихты и продуктов кристаллизации определены рентгенодифрактометрическим и рентгеноспектральными методами анализа. Установлено, что во всех опытах получают цеолиты типа фожазита с различной степенью кристалличности. Основным фактором, влияющим на образование цеолитов, является соотношение Na_2O/Al_2O_3 , а на химический и фазовый состав продуктов кристаллизации, помимо этого значительно влияет и соотношение цеолитообразующих катионов.

Установлено, что с повышением температуры сокращается индукционный период, ускоряется весь процесс кристаллизации и рост кристаллов цеолита. Наши исследования показали, что скорость кристаллизации цеолитов зависит не только от природы и состояния реагентов, соотношений и концентраций компонентов, температуры и давления в алюмосиликатных системах, но также в значительной степени от соотношения $\text{Na}_2\text{O}/\text{MgO}$, при постоянстве всех перечисленных факторов.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ КУМЕРТАУСКОЙ ТЭЦ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

С.Г. Ковалев¹, Р.А. Бардынов²

kovalev@ufaras.ru

¹Институт геологии Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия,

²Уфимская государственная академия экономики и сервиса, Уфа, Россия

В последние годы в литературе появились публикации, посвященные нетипичной геохимической специализации углей и находкам в них специфических минералов [2, 3]. В связи с этим нами было проведено изучение геохимии южноуральских бурых углей и золошлаковых смесей, образующихся после их сжигания на Кумертауской ТЭЦ, результаты которого приводятся ниже.

Буроугольные формации южноуральского типа распространены в южной части Предуральяского прогиба, где, к северу от р. Сакмары, расположено более пятидесяти месторождений. Крупнейшие из них, в которых сосредоточено свыше 80% запасов угля – Репьевское, Хабаровское, Тюльганское, Маячное, Бабаевское и др., группируются на площади около 4000 км² в южной части площади, в пределах Сакмаро-Бельского водораздела.

Угли бассейна являются типично бурыми, с низкой степенью углефикации. По данным химического анализа в них содержится (на горючую массу): от 57 до 75,5% углерода, от 4,3 до 7,86% водорода, 0,6-0,9% азота, 19-24% кислорода, от 0,1 до 4% общей серы и от 8 до 33% битумов [4]. Для изучения геохимии бурых углей были отобраны образцы буроугольного шлама, поступающего на Кумертаускую брикетную фабрику из трех месторождений: Бабаевского, Маячного и Тюльганского. Кроме того, анализировались золошлаковые смеси из отвалов Кумертауской ТЭЦ.

Содержания благородных металлов в углях и шлаках приведены в таблице. Анализ полученных результатов показывает, что содержания платины и палладия в бурых углях и золах превышают кларки осадочных пород на 2-3 порядка. Причем наблюдается явное обогащение зольных фракций (по сравнению с углями) платиной (0,6 и 1,26 г/т соответственно) и серебром (0,03 и 0,21 г/т), что обусловлено термической обработкой (сжиганием) угля, когда под воздействием температуры происходит выгорание углерода, приводящее к концентрированию благородных металлов.

Таблица

Содержания благородных металлов в углях и золах Южноуральского буроугольного бассейна (в г/т)

№	Pt	Pd	Ir	Ru	Au	Ag
1	0,71	0,57	<0,001	<0,002	<0,001	0,03
2	0,28	0,54	<0,001	<0,02	<0,001	0,021
3	0,91	0,90	<0,001	<0,002	<0,002	0,036
4	0,68	0,61	<0,001	<0,01	<0,002	0,028
5	0,42	0,72	<0,001	<0,01	0,0034	0,027
6	0,70	0,32	<0,005	<0,01	<0,009	0,15
7	2,4	1,1	<0,005	<0,01	<0,009	0,15
8	2,2	2,0	<0,005	<0,01	<0,009	0,17
9	1,0	0,55	<0,005	<0,08	<0,009	0,55
10	0,66	0,28	<0,005	<0,01	<0,009	0,28
11	0,57	0,24	<0,005	<0,01	<0,009	0,24

Примечание: №№ 1-5-буроугольный шлам, 6-11-золошлаковая смесь из отвалов Кумертауской ТЭЦ. Анализы выполнены в АСИЦ ВИМС масс-спектральным (ICP-MS) и атомно-эмиссионным (ICP-AES) методами на квадрупольном масс-спектрометре с ICP «Plasma Quard» («VG», Англия) и атомно-эмиссионном спектрометре IСАР-61 («Thermo Jarrel Ash», США). По [1].

По данным АО «Башкируголь» на 01.01.2001 год количество буроугольных шламов в шламоохранилищах составило 2,5 млн. т, а количество заскладированных золошлаковых отходов – 172,7 тыс. т. Простейший подсчет показывает, что на сегодняшний день в шламах заскладировано 3,25 т платины и палладия при приблизительно равных количествах металлов, а в золошлаковых отходах – 490 кг Pt + Pd. Реальность полученных цифр подтверждается результатами анализов бурого угля, брикетных шламов и ила биоочистных сооружений ОАО «Минудобрения», проведенных Институтом «Гиредмет» независимо от наших исследований. Ими получены содержания ЭПГ в углях, колеблющиеся в пределах 3-8 г/т.

Технологическая схема получения концентратов платины и палладия довольно проста (рис.) и включает полный цикл переработки золошлаковых отвалов Кумертауской ТЭЦ, состоящий из двух самостоятельных стадий:

1 стадия – пульпирование золошлаковых смесей с отделением гравиконцентрата Pt и Pd, пригодного для отправки на аффинажный завод (при суммарном содержании платиноидов свыше 4 г/т и выходе тяжелой фракции $\approx 0,1-1,0\%$ от объема смеси, содержания Pt+Pd в концентрате должно составлять десятки-первые сотни г/т);

2 стадия – добавление в пульпу цемента и наполнителей и формирование шлакоблочных изделий (вяжущее из золы Кумертауской ТЭЦ при помоле до крупности 0,076 мм, характеризуется марками от 100 до 500, в зависимости от условий твердения).

Таким образом, комплексное использование золошлаковых отвалов Кумертауской ТЭЦ представляется экономически целесообразным, а полный цикл переработки отвалов делает его выгодным с экологической точки зрения.

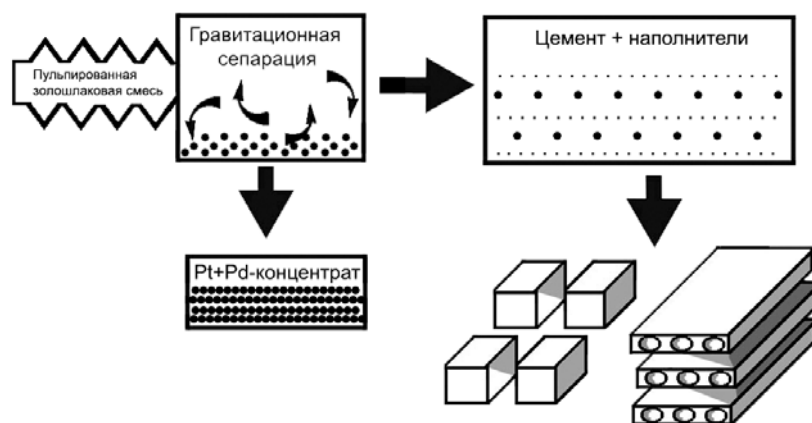


Рисунок 1. Принципиальная схема переработки золошлаковых отвалов Кумертауской ТЭЦ.

В качестве первоочередных задач, для решения вопроса о возможности добычи платины и палладия из бурых углей и золошлаковых смесей необходима постановка детальных минералогических исследований, с целью определения форм нахождения ЭПГ и их минералов-носителей, а также пробные оценки выхода металлов из первоначального субстрата (промышленное опробование).

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (контракт № 14.740.11.0189).

Литература.

1. Ковалев С.Г., Фаткуллин И.Р. Первые данные о «нетипичной» геохимической специализации бурых углей Южноуральского бассейна // Уфа: Геологический сборник № 5, ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2006. - С. 186-189.
2. Радомская В.И., Радомский С.М., Юсупов Ц.В., Моисеенко В.Г. Биоаккумуляция благородных металлов растениями // ДАН, 2003, т. 388, № 1. - С. 93-96.
3. Середин В.В. Au-PGE-минерализация на территории Павловского буроугольного месторождения, Приморье // Геология рудных месторождений. 2004, т. 46, № 1. - С. 43-73.
4. Яхимович В.Л., Андрианова О.С. Южноуральский буроугольный бассейн / Кайнозой Башкирского Предуралья // Уфа: Горно-геол. Ин-т БФАН СССР, 1959, т. 1, Ч. 3. - 300 с.

**МИНЕРАЛЬНЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ РЗМ В ФОСФОГИПСОВЫХ
ОТХОДАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ХИБИНСКОГО АПАТИТА**

А.Е. Самонов

aesam@igem.ru

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии
(ИГЕМ) РАН, Москва, Россия*

Значительную часть (85 %) российских апатитовых концентратов (хибинского и ковдорского) перерабатывают на минеральные удобрения по сернокислотной технологии с образованием многотоннажных промышленных отходов - фосфогипса. Переработка 1 т апатитового концентрата дает в среднем 1,7 т фосфогипса. Объемы современного ежегодного накопления фосфогипса в России составляют не менее 11 млн. т. На объекте нашего исследования - ООО «Балаковские минеральные удобрения» (БМУ) в Саратовском Заволжье □ уже в течение более 30 лет перерабатывается исключительно хибинский апатитовый концентрат с современным ежегодным объемом образования фосфогипса до 2,67 млн. т. Всего к середине 2010 г. на промплощадке БМУ накоплено почти 45 млн. т. фосфогипса.

Для реализации любых проектов по утилизации, обезвреживанию, комплексной переработке и использованию фосфогипса ($\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) в первую очередь необходимо кардинально изменить к нему отношение. Фосфогипс – не только экологически опасный и экономически не выгодный при длительном хранении отход производства, а прежде всего, ценное поликомпонентное техногенное минеральное сырье, которое возможно и необходимо использовать с максимальной выгодой для предприятия – производителя и собственника этого продукта. В условиях рыночной экономики это реальный источник дополнительных доходов и прибыли, программ диверсификации и капитализации любого развивающегося предприятия.

Основную долю ценности балаковского фосфогипса составляет стронций (1,5-2 %), редкоземельные элементы (0,3-0,9 %) и фтор (0,2-0,4 %), т.е. особо ценные и, вместе с тем, токсичные элементы-примеси исходных апатитовых концентратов. Свежий (ежегодно вырабатываемый на БМУ) фосфогипс в объеме более 2 млн. т подлежит первоочередной комплексной переработке с максимально эффективным извлечением РЗЭ, стронция и фтора и выработкой очищенного гипса, удовлетворяющего техническим регламентам на строительный материал. Для этой цели необходима разработка, испытание и внедрение ряда дополнительных технических операций в основную технологическую схему переработки апатитового концентрата. Решив эту задачу на БМУ и перестав складировать ежегодно нарабатываемый фосфогипс в отвалах, можно будет приступить к следующему очень важному этапу – детальному изучению распределения балансов запасов редких металлов в изменяющемся во времени и пространстве крупном геологическом рудном теле в отвалах лежалого фосфогипса. Для этого потребуются решение многих технических задач, связанных

как с эксплуатацией этого техногенного месторождения, так и с организацией и проведением тонких минералого-геохимических исследований слагающего его минерального вещества.

Вовлечение в промышленную переработку такого техногенного смешанного (металлического и неметаллического) сырья, как фосфогипс, потребует создания эффективных экологически чистых технологий его передела, позволяющих максимально извлекать все минералы и компоненты, а также использовать их технологические (потребительские) свойства. Создание высокоэффективной комбинированной технологии переработки лежалого фосфогипса должно базироваться на достоверной информации о его минерально-геохимическом составе, морфоструктурных характеристиках, физических и физико-химических свойствах минералов, входящих в его состав.

Часто при исследовании комплексных руд возникает необходимость привлечения прецизионных физических методов, таких как аналитическая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [2]. При исследовании тонкодисперсного сырья техногенного происхождения с несколькими полезными минералами, коим является фосфогипс, именно электронная микроскопия становится основным методом выявления, диагностики и изучения минеральных (рудных) фаз, а также контролирующим основные продукты переработки руд.

Первые исследования на электрорезондовом микроанализаторе MS-46 «Сатеса» фосфогипса череповецкого предприятия «Аммофос» показали следующее: в отличие от широко распространенных представлений о том, что редкие земли и стронций изоморфно сокристаллизуются с фосфогипсом, значительная часть их образует самостоятельные фазы на основе сульфата стронция, причем, судя по содержанию стронция в кристаллах гипса (исследовался лежалый фосфогипс), примерно 2/3 стронция образует самостоятельные фазы, обогащенные РЗЭ и барием. Существование самостоятельных фаз на основе сульфата стронция, обогащенных РЗЭ и не содержащих практически кальция, позволило впервые поставить задачу о выделении из фосфогипса методами механического обогащения богатого стронциевого концентрата [1].

Исследования образцов фосфогипса (свежего и лежалого) из отвалов БМУ проводились в ИГЕМ РАН на сканирующем цифровом электронном микроскопе JSM-5610LV (Япония) в отраженных электронах (BSE COMPO), отображающих контраст в зависимости от среднего атомного номера элемента. Впервые были выявлены в среднетяжелой (2,3–2,8 г/см³) и тяжелой (>2,8 г/см³) минеральных фракциях фосфогипса новые совершенно уникальные минеральные составы:

1. В свежем выработанном фосфогипсе выявлены:

а) мелкочешуйчатые (снеговидные) выделения *стронцийсодержащего гипса* на крупных зернах минералов (гипса, кварца, сфена и эгирина) с содержанием стронция от 1,3 до 4,73 % в среднетяжелой фракции;

б) в тяжелой фракции широко распространены очень мелкие *коллоидные выделения* также на более крупных кристаллах разных минералов, в химическом составе которых установлены редкие металлы - стронций (до 18-20 %) и церий (от 1,5 до 2,4 %) - таблица. 2.

В лежалом фосфогипсе в тяжелой фракции были неоднократно выявлены *мелкокристаллические (игольчатые и нитиевидные) новообразования редкоземельного сульфата стронция* (Sr (Ce, La, Nd...)SO₄) с содержанием стронция от 23,3 до 35,6 %, церия - 1,1-2,8 %, лантана - 1,71-1,78 % и неодима до 1,42 % - *техногенный редкоземельный целестин*. В среднетяжелой фракции выявлено другое экзотическое минеральное образование в виде скрытокристаллической минерализации, условно диагностируемой как *редкометалльный фосфат-силикатный гель* с содержанием фосфора 9,3-16,2 %, стронция до 12,2 % и РЗЭ (La, Ce, Nd...) до 22 % (таблица).

Выявление новообразованных и, возможно, видоизменяющихся минеральных фаз фосфогипса как нового поколения редкометалльного минерального сырья позволяет оценить перспективу его промышленного использования и создать безотходные технологии

комплексной переработки. Стоимость дополнительного технологического оборудования и используемых в переделе реагентов, как показала экономическая оценка, не превысит 60 %

Таблица

Характеристика минеральных форм в фосфогипсе

Минеральная форма	Среднее содержание элементов, в мас. %												
	O ₂	S	Ca	Sr	Si	Ti	P	F ₂	Ba	Ce	La	Nd	Σ
Свежий фосфогипс													
Мелкочешуйчатый стронцийсодержащий гипс (n = 3)*	46,6	22,4	26,3	3,67	□	□	□	□	□	□	□	□	98,97
Коллоидные выделения на крупных кристаллах минералов (n = 4)	41,4	13,1	16,7	12,7	6,9	4,5	2,7	1,8	□	2,01	□	□	98,16
Лежалый фосфогипс													
Техногенный редкоземельный целестин (n = 6)	34,7	19,2	7,8	24,6	□	□	□	□	7,6	2,12	1,72	1,41	99,15
Редкометалльный фосфат-силикатный гель (n = 3)	40,8	3,2	□	7,9	9,2	□	14,3	□	□	11,4	5,2	3,8	95,8

* n – число исследованных минеральных новообразований

стоимости новых высоколиквидных получаемых продуктов (стронциевого и редкоземельного концентратов).

Таким образом, очевидно, что техногенное месторождение фосфогипса в Саратовском Заволжье в объеме 45 млн. т (к середине 2010 г.) представляет собой реальный и эффективный промышленный источник ценных редких металлов, требующий ускоренного освоения на базе действующего предприятия ООО «Балаковские минеральные удобрения» [3].

Литература.

1. Локшин Э.П., Лебедев В.Н. и др. Фосфогипс из хибинского апатитового концентрата – реальный источник редких элементов // Минеральное сырье. - 2000. - № 7 – С. 122-126.
2. Ожогина Е.Г., Котова О.Б. Новые аспекты технологической минералогии / Материалы годичного собрания РМО. – М., 2009. - С. 50-52.
3. Самонов А.Е., Ваньшин Ю.В. О новом типе техногенного месторождения редких и редкоземельных элементов в Саратовском Заволжье / Стратегия развития минерально-сырьевого комплекса Приволжского и Южного федеральных округов на 2008 и последующие годы. – Саратов, 2007. - С. 93-96.
4. Самонов А.Е., Мелентьев Г.Б., Ваньшин Ю.В. Перспективы комплексной переработки фосфогипса на ООО «Балаковские минеральные удобрения» с получением высоколиквидной товарной продукции / Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Экология: синтез естественнонаучного, технического и гуманитарного знания». - Саратов: СГТУ, 2010. - С. 55-61.

ТЕХНОГЕННАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ТОРИЯ И РЕДКИХ ЗЕМЕЛЬ В ОТХОДАХ УРАНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М. А. Ярощук, А. В. Вайло

igns@i.com.ua

Институт геохимии окружающей среды НАН Украины и МЧС Украины, г. Киев, Украина.

Развитие уранодобывающей промышленности в Украине и, как следствие, накопление её отходов, началось после открытия и введения в эксплуатацию Первомайского, Желтореченского, Николо-Козельского урановых месторождений, которые уже отработаны, отходы отработки в основном рекультивированы. К настоящему времени в результате добычи урановых руд Мичуринского и Ватутинского месторождений на Ингулецком, Смолинском и Восточном уранодобывающих предприятиях в отвалах скопились проматходы (вмещающие породы, околорудные метасоматиты, забалансовые руды, продукты радиометрической сортировки балансовых руд), объём горной массы которых составляет миллионы кубометров. В последнее время введено в эксплуатацию крупное Ново-Константиновское месторождение, в перспективе - возможная эксплуатация ряда других месторождений (Южного, Калиновского, Лозоватского, Михайловского, Николаевского), что неизбежно повлечёт за собой рост количества проматходов.

В процессе длительного хранения отходов уранодобывающей промышленности и их взаимодействия с окружающей средой в пределах отвалов происходит выщелачивание легкорастворимых форм урана и ряда сопутствующих элементов и их вынос в окружающую среду. Этот процесс сопровождается перераспределением и концентрацией устойчивых к растворению и миграции элементов, в частности, тория, циркония, редких земель, которые могут быть использованы в процессе совершенствования технологий переработки сырья. Накопление тория и редких земель возможно также при процессах кучного выщелачивания отвалов уранодобычи.

Возможная концентрация тория и редких земель в отходах определяется генетическим типом обрабатываемых урановых руд, содержанием в них минералов тория, а также минералов, содержащих изоморфную примесь тория и редкоземельных элементов. В частности, в отходах натрий-урановой формации, разрабатываемой в настоящее время в Кировоградском и Центральноукраинском урановорудных районах, основными рудообразующими концентраторами тория являются оксиды тория (торианит, ураноторианит, алданит), а также силикаты тория (торит, макинтошит), в которых содержание ThO_2 превышает 40% и может достигать 93% (табл.). В оксидах и силикатах тория, как правило, присутствуют редкие земли, сумма которых составляет 2-5%, а в

Минерал	Содержание элементов, в %		
	ThO_2	ΣTR	$\text{UO}_2 + \text{UO}_3$
Торит	66-74	0-7	0-1
Ураноторит	42-65	2-5	8-17
Макинтошит	45-57	0-2	20-26
Торианит	58-93	6-8	4-39
Ураноторианит	38-59	1-13	36-38
Алданит	63-64	1-4	15-29
Тухолит	1-48	2-36	6-53
Ненадкевит	~ 1	~ 1	59-60
Браннерит	1-8	0-1	40-42
Давидит	Сл.	1-2	7-13
Бреггерит	6-15	2-5	65-85
Ортит	-	16-23	-
Фергюссонит	1-5	~ 1	1-3
Нингиоит	-	3	39-42

ураноторианите может превышать 10%. Изоморфная примесь тория и редких земель характерна для титанатов урана – браннерита и давидита.
~ 1%; ΣTh ~ 2%).

Таблица

Содержание тория и редких земель в минералах урановых руд

Примечание. По материалам: 1. Соболева М.В., Пудовкина И.А. Минералы урана.– М.: Госгеолтехиздат, 1957.-408с. 2. Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины. – К.: Наукова Думка, 1995.-395 с

В рудах калий – урановой формации торий и редкие земли концентрируются в бреггерите, торогумите, уранините; в железо-натрий-урановой формации – в браннерите, ненадкевите; в формации древних ураноносных конгломератов – в браннерите. Различные содержания тория и редких земель отмечаются в уран – органических соединениях – тухолите, карбуране. Концентрация тория, вероятно, возможна в глинистой составляющей отвалов. Различные количества изоморфной примеси тория и редких земель характерны для уранинита всех типов урановых руд (ThO_2)

Важными концентраторами тория и редких земель в отходах уранодобычи являются аксессуарные минералы, которыми обогащены окolorудные метасоматиты и бедные забалансовые руды, составляющие основной объём отвалов. Это малакон, циркон, циртолит, апатит, ксенотим, монацит, ортит, особенно характерные для калий-урановой формации. Содержания тория и редких земель, например, составляет: в малаконе $\text{ThO}_2 = 1,3-1,5\%$; в ксенотиме ThO_2 до 2%, TR = 13,8%; в ортите Σ TR = 16-23%.

Процессы окисления и гидратации отходов в окружающей среде будут сопровождаться замещением безводных оксидов урана, содержащих изоморфную примесь тория и редких земель, водными оксидами, силикатами, карбонатами, сульфатами урана, урановыми слюдками (фосфатами, арсенатами, молибдатами, ванадатами), в решётку которых торий и редкие земли практически не входят. При этом вынос из отвалов миграционноспособных форм урана будет сопровождаться относительным накоплением в них тория и редких земель и образованием их техногенных концентраций. Вопросы баланса урана / тория, урана / редких земель сложные, должны изучаться и решаться в пределах конкретных отвалов и в зависимости от условий и длительности их хранения.

ТОКСООПАСНЫЕ МЕТАЛЛОНОСНЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ НЕФТИ РОССИИ

И.Г. Яценко

sric@ipc.tsc.ru

Учреждение Российской академии наук Институт химии нефти Сибирского отделения РАН, 634021, пр. Академический, 4, г. Томск, Россия

Более половины всех топливно-энергетических потребностей мира обеспечиваются нефтью и газом и это положение не изменится в прогнозируемом будущем. Объемы добычи и потребления данного топливного сырья неуклонно возрастают. Одновременно с ростом добычи углеводородов в мире прирост их запасов уже длительное время не компенсируется, истощается наиболее качественная часть ресурсов, в частности легкие нефти. Включаются в разработку трудноизвлекаемые запасы с высокой плотностью, которые часто обогащены токсоопасными элементами. Это резко меняет не только технологические параметры углеводородного сырья, но и увеличивает экологические издержки при его освоении.

Как известно, одним из главных токсоопасных компонентов нефти являются металлокомплексы. В металлоносной нефти в высоких концентрациях находится широкий спектр цветных, благородных редких и редкоземельных металлов. Ванадий и никель были в числе первых металлов, обнаруженных в нефти, видимо в связи с их повышенными концентрациями в сравнении с другими металлами. Концентрации этих металлов в нефти отдельных месторождений столь значительны, что оказываются вполне сопоставимыми с содержаниями металлов в рудах, извлечение из которых является вполне рентабельным. К сожалению, в России при кондиционных концентрациях ванадия и никеля в нефти его добыча из нее не налажена, хотя извлечение их могло бы дать существенную прибыль нефтедобытчикам.

Определенный интерес в этом отношении представляют тяжелые нефти. Тяжелые нефти занимают особое место среди нефтей, отличаясь от них как по свойствам, так и по составу. Установлено, что тяжелые нефти наиболее обогащены V и Ni. По экспертной оценке мировые потенциальные ресурсы ванадия в тяжелой нефти и битумах составляют примерно

125 млн т, а извлекаемые попутно с нефтью – около 20 млн т. Сейчас ванадий и никель теряются при сжигании нефтепродуктов, нанося большой ущерб окружающей среде.

В табл. 1 представлены данные о запасах ванадия в тяжелых металлоносных нефтях России. Как видно из табл. 1, геологические запасы ванадия в тяжелых металлоносных нефтях самых крупных по запасам нефтегазоносных бассейнах оцениваются в 1,3 млн т, извлекаемые попутно с нефтью - 0,2 млн т. Это количество ванадия сопоставимо с

Таблица 1

Содержание ванадия и никеля и оценка запасов ванадия в тяжелых металлоносных нефтях России

Нефтегазоносный бассейн (НГБ)	Среднебассейновое содержание в нефти		Отношение ванадий/никель	Запасы ванадия в тяжелой нефти, млн т		Запасы тяжелой нефти, млрд т
	Ванадия, %	Никеля, %		Геологические	Извлекаемые	
Волго-Уральский	0,080	0,027	2,963	0,863	0,137	2,583
Западно-Сибирский	0,006	0,004	1,500	0,258	0,032	3,480
Тимано-Печорский	0,015	0,031	0,484	0,191	0,044	1,514

геологическими (7 млн т) и извлекаемыми (5 млн т) запасами ванадия в рудном сырье России.

Установлены типы нефтегазоносных бассейнов, учитывающие наибольшие концентрации металлов в отношении V/Ni: если содержание ванадия превышает содержание никеля в нефти ($V/Ni > 1$), то НГБ относится к ванадиевому типу, если содержание ванадия меньше содержания никеля в нефти ($V/Ni < 1$), то НГБ относится к никелевому типу. Нефтегазоносными бассейнами России и прилегающих территорий с доминированием ванадиевых соединений являются Балтийский ($V/Ni=2,37$), Волго-Уральский ($V/Ni=2,96$), Западно-Сибирский ($V/Ni=1,50$), Лено-Тунгусский ($V/Ni=2,66$), Охотский ($V/Ni=2,59$), Прикаспийский ($V/Ni=1,27$) и Северо-Кавказский ($V/Ni=1,19$). Самые высокие концентрации ванадия определены для тяжелых волго-уральских нефтей, что подтверждают запасы ванадия в бассейне (табл. 1). Для бассейнов Анадырско-Наваринский ($V/Ni=0,67$), Пенжинский ($V/Ni=0,23$) и Тимано-Печорский ($V/Ni=0,48$) характерны наиболее высокие суммарные концентрации никеля и эти бассейны относятся к никелевому типу.

Понятие «тяжелая ванадиевоносная нефть» в настоящий момент не имеет однозначного толкования, как в России, так и в мире. В ИХН СО РАН накоплен огромный объем информации по физико-химическим свойствам нефти нефтедобывающих регионов всего мира, и тяжелой нефти в частности. В настоящее время мировая база данных по физико-химическим свойствам нефти, созданная и развиваемая в институте, включает описания около 20 тысяч образцов нефти, из которых почти 4400 описаний относится к образцам тяжелой нефти. К тяжелой нефти относится нефть с плотностью выше $0,88 \text{ г/см}^3$. Это значение плотности нефти определено и согласовано на основе анализа классификаций других исследователей и информации из базы данных, а так же соответствуют пределу, за которым начинаются осложнения при добыче, транспортировке и переработке нефти, приводящие к росту ее себестоимости. Кондиционное содержание ванадия в нефти составляет 30 г/т (или 0,003 %), данный уровень содержания ванадия может обеспечивать промышленное получение ванадия из углеводородного сырья, по рентабельности сопоставимое с его промышленным получением из рудного сырья. Целью настоящей работы является анализ пространственного распределения тяжелых ванадиевоносных (более 0,003 %), нефтей и исследование изменений их физико-химических свойств основных по своим запасам НГБ России – Волго-Уральского, Западно-Сибирского и Тимано-Печорского. В табл. 2 представлены данные о тяжелых ванадиевоносных нефтях наиболее крупных месторождений указанных НГБ.

Основы ресурсов, запасов и нефтедобычи в России обеспечивает Западная Сибирь. И именно, в этом крупнейшем бассейне страны сосредоточены наиболее благоприятные в токсэкологическом отношении нефти. Даже тяжелые нефти Западной Сибири характеризуются вполне умеренным содержанием, как V – от 0,0039 до 0,0560 %, так и Ni – 0,0005 - 0,0110 %.

Второе место по объемам добычи, ресурсам и запасам нефти в России занимают бассейны ее европейской части. В пределах европейской части страны выделяются два главных НГБ: на северо-востоке Тимано-Печорский бассейн (V – от 0,0030 до 0,0490 %, Ni –

Таблица 2

Распределение наиболее крупных месторождений с тяжелыми промышленно ванадиевоносными нефтями России

Месторождение	Нефтегазоносный бассейн	Плотность, г/см ³	Содержание ванадия, %
Уникальные (более 300 млн. т нефти)			
Ромашкинское	Волго-Уральский	0,9053	0,0329
Ван-Еганское	Западно-Сибирский	0,9150	0,0045
Приобское	Западно-Сибирский	0,8806	0,0360
Усинское	Тимано-Печорский	0,9596	0,0111
Мамонтовское	Западно-Сибирский	0,9170	0,0063
Северо-Комсомольское	Западно-Сибирский	0,9488	0,0068
Федоровское	Западно-Сибирский	0,9050	0,0068
Арланское	Волго-Уральский	0,9065	0,0446
Ярегское	Тимано-Печорский	0,9444	0,0080
Салымское	Западно-Сибирский	0,8950	0,0073
Крупные (от 30 до 300 млн. т нефти)			
Наульское	Тимано-Печорский	0,9130	0,0032
Комсомольское	Западно-Сибирский	0,9094	0,0198
Юсуповское	Волго-Уральский	0,8965	0,0140
Новоелховское	Волго-Уральский	0,9059	0,0569
Аксубаево-Мокшинское	Волго-Уральский	0,9488	0,1785
Гремихинское	Волго-Уральский	0,9513	0,0358
Айяунское	Западно-Сибирский	0,9589	0,0087
Усть-Балыкское	Западно-Сибирский	0,8948	0,0095
Западно-Тэбукское	Тимано-Печорский	0,8850	0,0128
Радаевское	Волго-Уральский	0,9190	0,2790
Степноозерское	Волго-Уральский	0,9232	0,0936
Мишкинское	Волго-Уральский	0,9231	0,0180
Торавейское	Тимано-Печорский	0,9240	0,0078
Барсуковское	Западно-Сибирский	0,8860	0,0100
Осинское	Волго-Уральский	1,0120	0,0900
Архангельское	Волго-Уральский	0,9100	0,0272
Быстринское	Западно-Сибирский	0,8876	0,0052
Нурлатское	Волго-Уральский	0,9460	0,2788

т 0,0008 до 0,4454 %), в центральной и восточной территории - Волго-Уральский (V – от 0,0044 до 1,2900 %, Ni – от 0,0019 до 0,0500 %). Месторождения этих НГБ в значительной мере выработаны за долгие сроки их разработки, а это означает, что среди остаточных текущих запасов увеличилась доля тяжелой обогащенной металлами нефти. Если оценивать в целом обогащенность металлами остаточных запасов нефти европейской части России, то необходимо подчеркнуть, что это экологически неблагоприятный тип нефти. Причем, по мере исчерпания запасов легкой нефти и перехода на массовую разработку тяжелой нефти с высоким содержанием V, Ni и других токсопасных элементов, объемы металлокомплексов попутно извлекаемых с нефтью будут неизбежно возрастать и без соответствующих мер по их очистке для защиты окружающее среды осваивать их будет недопустимо.

В табл. 3 представлены данные о физико-химических свойствах тяжелых ванадиевоносных нефтей и геологические условия их залегания. Как видно из табл. 3, западно-сибирская тяжелая ванадиевоносная нефть находится в пластах с повышенными температурой и давлением, пласты в основном приурочены к глубине от 2000 до 3000 м. Западно-сибирская нефть по своим характеристикам отличается от свойств нефтей европейской части – менее тяжелая и вязкая, с меньшим содержанием серы, парафинов и асфальтенов, залегает в более глубоких мезозойских пластах. Волго-уральские тяжелые нефти характеризуются наибольшими концентрациями ванадия, серы, смол, асфальтенов, а тимано-печорские – никеля, парафинов и кокса.

Таким образом, своевременное изучение и учет уровней природной и технологической обогащённости нефти металлокомплексами может предотвратить или хотя бы уменьшить токсологическую нагрузку на окружающую среду. Необходимым и достаточным для этого является наличие информации о составе и содержании токсоопасных металлов в углеводородном сырье, что позволит своевременно принять защитные меры ещё на стадии выбора технологий добычи, переработки и утилизации токсоопасных углеводородов. По степени распространенности и скрытности воздействия наиболее опасными являются тяжелые, металлоносные нефти, однако именно такие нефти в недалеком будущем станут основой добычи в европейской части России.

Таблица 3

Свойства тяжелой ванадиевоносной нефти основных российских бассейнов, геологические условия ее залегания

Физико-химические показатели	Россия	Западно-Сибирский бассейн	Тимано-Печорский бассейн	Волго-Уральский бассейн
Плотность, г/см ³	0,9192	0,8996	0,9258	0,9213
Вязкость при 20 °С, мм ² /с	441,33	67,46	2393,14	190,13
Содержание серы, %	2,84	1,52	1,96	3,42
Содержание парафинов, %	3,58	2,35	4,13	3,75
Содержание смол, %	29,02	15,58	13,09	32,94
Содержание асфальтенов, %	9,40	2,24	7,03	10,89
Фракция н.к. 200 °С	15,32	16,45	6,60	15,45
Фракция н.к. 300 °С	27,69	24,66	18,50	28,59
Фракция н.к. 350 °С	34,62	37,46	24,40	34,53
Газосодержание в нефти, м ³ /т	21,52	40,00	22,40	19,10
Содержание кокса	9,16	5,94	12,02	9,43
Содержание ванадия, %	0,0593	0,0146	0,0104	0,0871
Содержание никеля, %	0,0149	0,0034	0,0217	0,015
Термобарические условия залегания				
Температура пласта, °С	25,76	60,00	16,63	25,00
Пластовое давление, МПа	12,19	20,00	9,93	12,25
Глубина залегания, м				
	25 % находится на глубине от 2000 м до 3000 м, 54 % - от 1000 м до 2000 м, 21 % - до 1000 м	Более 90 % находится на глубине от 2000 м до 3000 м	38 % находится на глубине от 2000 м до 3000 м, 40 % - от 1000 м до 2000 м, 22 % - до 1000 м	Более 76 % находится на глубине от 1000 м до 2000 м
Возраст нефтемещающих пород				
	17 % в триасовых отложениях, 83 % - в палеозойских	В юрских и меловых пластах	13 % в триасовых отложениях, 87 % - в палеозойских	99 % в палеозойских пластах

Секция 6

Экология человека

ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ PM_{10} И $PM_{2,5}$ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА РАССЕЧЕНИЯ

В.Н. Азаров, Н.А. Маринин, И.В. Бурба
night.time@inbox.ru

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград, Россия

Приготовление, использование и транспорт сухих измельченных материалов связаны с интенсивным образованием вредной для здоровья человека пыли. В органы дыхания тяжелая, крупная пыль в несколько десятков микронов не попадает. Легкая, волокнистая, иглообразная пыль, а также пыль, образовавшаяся путем конденсации в виде рыхлых хлопьевидных частиц, очень длительное время находится во взвешенном состоянии и медленно оседает.

По проведенным исследованиям считается, что наибольшее количество пыли, попадающей в легкие, имеет размер до 5 мкм, максимум до 10 мкм. Частицы менее 5 мкм наиболее опасны по воздействию на легочную ткань

Исследования показывают, что в воздухе рабочих помещений преобладают частицы размером до 10 мкм, причем от 40 до 90% пылинок имеют размеры менее 2 мкм.

На предприятиях по производству гипса пылевыделение является одним из основных производственных факторов, который воздействует как на окружающую среду, так и воздух рабочей зоны [3]. Дисперсный анализ пыли проводился с помощью микроскопического метода [1]. Результаты измерений представлены на рис. 1.

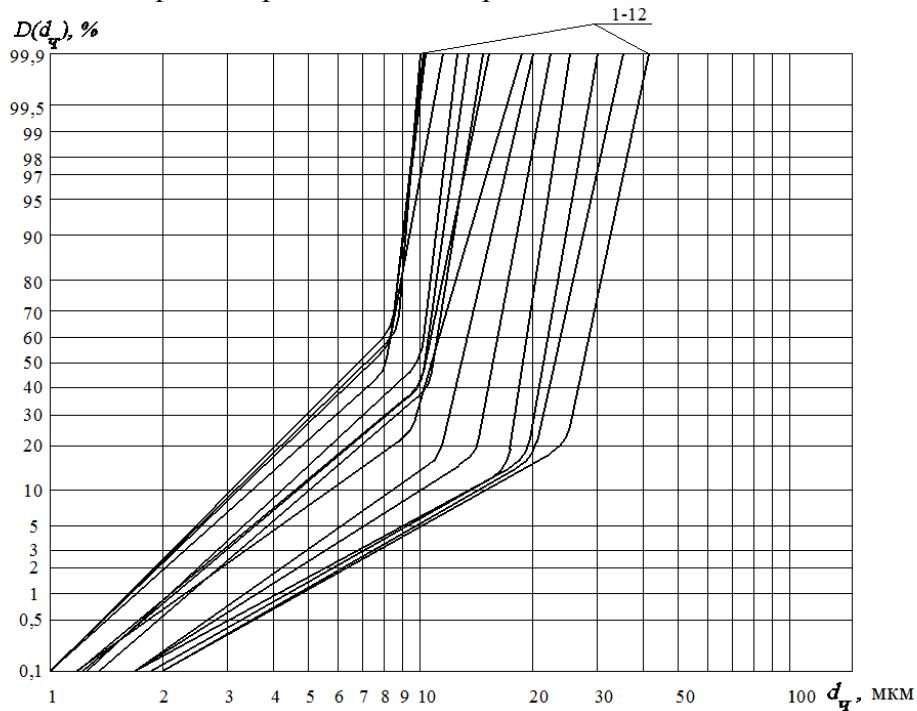


Рисунок 1 - Интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам: 1-12 – в воздухе рабочей зоны по производству гипса

Обработка результатов производится методом «рассечения» [2]. В основе его лежит идея о том, что дисперсный состав собственно мелких фракций постоянен, а поведение интегральной функции распределения в большей степени зависит от доли крупных частиц. Для этого разделяем всю совокупность частиц на мелкие и крупные.

Для удобства представления концентрации PM_{10} и $PM_{2,5}$ проведём рассечение по диаметру 20 мкм которое позволит наглядно представить значение данных нормативов. Значение 20 мкм выбрано исходя из соображений удобства проведения расчёта и точного отображения полученных результатов.

Функция прохода для совокупности мелких фракций для гипсовой пыли $D_m(d_q)$, в нашем случае равное 20 мкм, будет выглядеть:

$$D_m(d_q) = \begin{cases} \frac{100}{D(d_p)} D(d_q), & \text{если } d_q \leq 20 \\ 0, & \text{если } d_q > 20 \end{cases}$$

для крупных фракции соответственно:

$$D_{кр}(d_q) = \begin{cases} 0, & \text{если } d_q \leq 20, \\ 100 - \left(100 \cdot \frac{100 - D(d_q)}{100 - D(d_p)}\right), & \text{если } d_q > 20. \end{cases}$$

Затем построим интегральные функции распределения массы частиц отдельно для пыли до 20 мкм и пыли более 20 мкм. Проведем это «рассечение» для каждой из кривых 1 – 12 (рис.1) и представим полученные значения интегральных функций распределения на рис. 2.

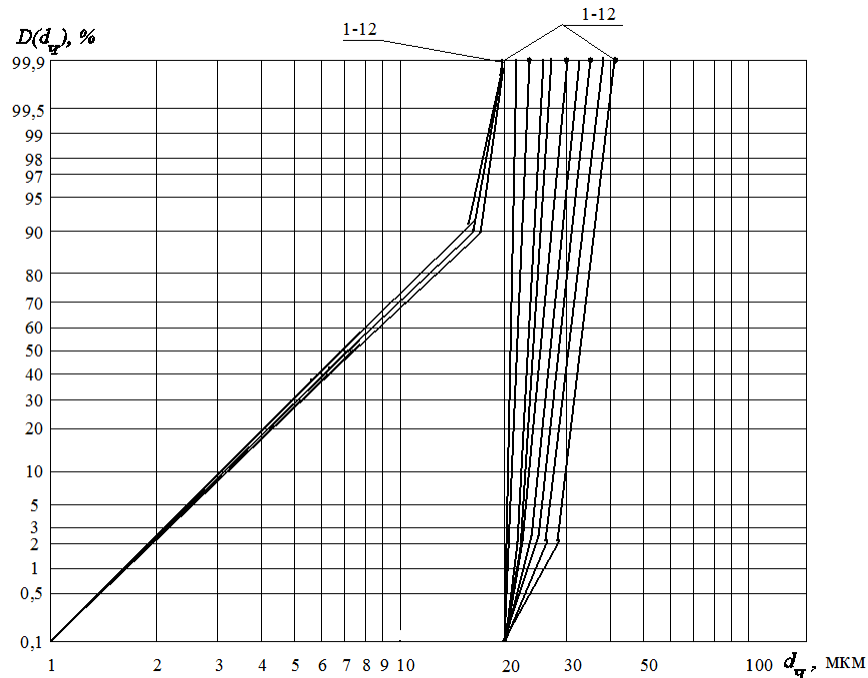


Рисунок 2. Значения интегральных функций распределения для крупных и мелких частиц пыли, отобранной в воздухе рабочей зоны сырьевого отделения.

По полученным данным можно сделать вывод: после проведения метода рассечения из графика можно определить концентрации пыли PM_{10} и $PM_{2,5}$ которая выделяется в воздух рабочей зоны на предприятии по производству гипса. Доля частиц PM_{10} будет составлять 73%

от PM_{20} мкм, а доля частиц $PM_{2,5}$ будет 4,7% от PM_{20} мкм. Мелкие фракции описываются одной кривой и поэтому задача нахождения PM_{10} и $PM_{2,5}$ сводится к исследованию для конкретного результата случайной величины, характеризующей долю частиц размером не более PM_{20} мкм, в связи с этим экспериментально измерить PM_{20} проще чем PM_{10} и $PM_{2,5}$.

Литература.

1. Азаров В. Н., В. Ю. Юркьян, Н. М. Сергина. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) / В.Н. Азаров, В. Ю. Юркьян, Н. М. Сергина, А. В. Ковалева // Законодательная и прикладная метрология. – 2004. – N 1. – С. 46-48
2. Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А. Метод «рассечения» как способ оценки дисперсного состава пыли в инженерно-экологических системах строительных производств [Текст] / Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А.// VIII Международной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», г. Самарканд – Волгоград: ВолгГАСУ, 2010. - С. 120-126.
3. Азаров В.Н., Боглаев В.И., Маринин Н.А. Об описании дисперсного состава пыли в системах аспирации при изготовлении гипса. Азаров В.Н., Боглаев В.И., Маринин Н.А. // IX Международной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», г.Волгоград: ВолгГАСУ, 2011.
4. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ

О.М. Андреева

om_andreeva@mail.ru

НОУ ВПО Липецкий эколого-гуманитарный институт, Россия, Липецк

Понятие образовательной среды является предметом рассмотрения философии (В.И. Слободчиков, В.А. Петровский и др.), педагогики (В.В. Давыдов, Б.Д. Эльконин и др.) психологии (Г.А.Ковалев, А.Б.Орлов, С.В. Рубцов и др.) и других наук. Основными параметрами образовательной среды являются отношения, ценности, символы, вещи, предметы. Образовательная среда может рассматриваться как часть социокультурного пространства, включающая в себя взаимодействие образовательных систем, учебного материала и субъектов образовательного процесса. Она включает в себя такие элементы как образовательные технологии, внеучебная работа, руководство и управление учебно-воспитательным процессом и взаимодействие с разными социальными институтами.

Создание образовательной среды необходимо для профессионализации студентов. Такая среда сочетает в себе познавательную деятельность, предполагающую освоение имеющегося опыта, а именно знаний, способов деятельности, ценностей, норм и собственно учебно-познавательную деятельность, включающую осознание проблем, выдвижение идей, прогнозирование результата, нахождение путей и средств его достижения.

Необходимость создания образовательной среды обусловлена требованиями, предъявляемыми к профессиональному образованию. Такой подход признает ведущим не информированность студента, а умение решать проблемы [1], так как пассивное усвоение знаний, умений и навыков не формирует критическое мышление студента, не решая тем самым задач высшего образования. Знание реальной ситуации и возможность получения желаемых результатов определяют деятельность студента. Включение студента в образовательную среду определяет оптимальное соотношение имеющихся знаний и нового опыта. При этом проектирование проблемных ситуаций, психологическая готовность к решению проблем позволяет достичь нужных результатов обучения.

Требования, предъявляемые к будущим специалистам, такие как необходимая самостоятельность, инициативность в решении жизненных проблем являются приоритетными задачами в учебной деятельности в вузе. Их соблюдение возможно в образовательной среде, направленной на развитие критического мышления и субъектности личности студента.

Критическое мышление студента в учебной деятельности направлено на ориентировку в ситуации и на достижение практического результата. Оно сориентировано на решение практических задач в ходе практических действий и на составление проектов деятельности. Освоение таких видов деятельности в образовательной среде при включении критического мышления предполагает принятие ситуации, поиск нового действия, постановку проблемы, проектирование и оценку нового опыта, рефлексии и контроль действий. То есть, основная задача образовательной среды – создание условий для соединения знания и его применения.

Восприятие будущим специалистом объекта изучения, т.е. теорий, научных первоисточников, критики, связано с его внутренней деятельностью. Каждый шаг этой деятельности основывается на трансформации старого знания. В связи с этим особую значимость приобретает способность студента к изменению уже имеющейся определенной системы знаний и возможность формирования на этой основе новых способов профессиональной деятельности.

Продуктивное овладение профессиональными знаниями, а, следовательно, и критическим мышлением возможно только в условиях образовательной среды. Образовательная среда как фактор мотивации учебной деятельности студентов обладает некоторыми свойствами. Одно из таких свойств – достаточно широкий спектр образовательных возможностей, заключающихся в субъектах среды и в ее физических характеристиках. Динамичность как характеристика образовательной среды отражает ее изменчивость по отношению к субъекту деятельности. Восприимчивость среды определяется достаточно большим количеством связей внутри этой среды: высокая степень восприятия создает условия для установления прочных связей, благоприятных для профессионализации. Наличие положительной эмоциональной напряженности способствует повышению эффективности образовательной среды. Достаточность – еще одно свойство, подразумевающее самостоятельность и индивидуальность среды [2].

Образовательная среда позволяет освоить творческую деятельность, которая невозможна без мотивационной оправданности действий [3]. В связи с этим важным психологическим условием профессионализации студентов является мотивационная готовность к целенаправленному овладению профессиональными знаниями и умениями.

Мотивационная готовность будущего специалиста представляет собой сложное психологическое образование, включающее в себя ответственность за выполнение задачи, чувство долга, знания об особенностях и условиях деятельности, владение способами и приемами деятельности, необходимыми знаниями и умениями, самоконтроль, умение управлять своими действиями, самооценку своей подготовленности и соответствия процесса решения профессиональных задач оптимальным образцам [4].

Тем не менее, основой готовности служат эмоции, которые могут быть сформированы в образовательной среде. Они являются отражением актуальной потребности. Основой мотивационной готовности являются актуальные потребности [5]. В условиях формирования и развития критического мышления будущего специалиста такими потребностями являются познавательная потребность и потребность в достижении.

Познавательная потребность, формирующаяся в образовательной среде, вызывает поисковую активность, направленную на нахождение неизвестного. Познавательная потребность является главной движущей силой учебной деятельности. Эта потребность представляет собой стремление к расширению опыта, увеличению знания и его упорядочивания, стремление быть компетентным, приобрести навык свободного оперирования знаниями; она проявляется в повышенном интересе к любой информации, в

чувствительности к новизне, в общей любознательности, в стремлении развивать исследовательские манипуляции.

Процесс поиска неизвестного, предвосхищение решения задач, само решение приводят к удовлетворению познавательной потребности, что вызывает положительные эмоции [6]. Эмоции, возникающие в результате разрешения проблемной ситуации, способствуют развитию интереса к интеллектуальной творческой деятельности, становлению и развитию профессиональной мотивации, а также способствуют изменениям в мыслительной деятельности студентов и в образовательной среде.

Потребность в достижениях проявляется у будущего специалиста как стремление к улучшению собственной деятельности, к самосовершенствованию. Одновременно это готовность к длительному приложению усилий и адекватная оценка перспектив. Образовательная среда, включающая направленность на успех, получение нестандартного результата, инициативность, настойчивость в реализации целей, тягу к творчеству определяют уровень профессионализации студентов и выступают показателем критического мышления в учебной деятельности.

Поиск неизвестного, удовлетворение от расширения способностей, от напряженного интеллектуального поиска, от открытия нового положительно влияет на возникновение образовательной среды и интерес к учению. Систематическое решение проблемных задач, интеллектуальное удовлетворение от разрешения трудностей стимулирует не только мотивацию будущего специалиста, но и формирует познавательное отношение к учебному материалу, научным теориям, и т.д., а также способствует развитию профессиональных интересов.

При этом образовательная среда позволяет видеть в учебном материале проблему, выдвигать гипотезы, определять направление поиска, доказывать выдвинутые предположения и проверять их правильность. Выяснение неизвестного путем нахождения скрытых свойств предметов и явлений, установление связей между ними, использование новых знаний и умений в новых учебных ситуациях определяют активность будущего специалиста и тем самым способствуют развитию его критического мышления.

Таким образом, образовательная среда формируется и развивается в совокупности учебных возможностей, личностного потенциала, средств обучения и развития. Мотивационная готовность к обучению является средством развития образовательной среды и одновременно условием ее формирования. Актуальные потребности студентов определяют успешность учебной деятельности и психологическую готовность к деятельности в образовательной среде как неотъемлемой части социокультурной среды.

Литература.

1. Матюшкин А.М. Развитие творческой активности школьников. – М.: Педагогика, 1991. – 160с.
2. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды. Дисс... докт. психол. наук. - СПб. – 386с.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Монография. – М.: Политиздат, 1977 – 304с.
4. Дьяченко М. И. Кандыбович Л.А. Психология высшей школы. – Минск: Изд-во БГУ, 1981. – 383с.
5. Орлов Ю.М. Потребностно-мотивационные факторы эффективности учебной деятельности студентов вуза. Дисс... д-ра психол. наук. М.: 1984. – 420с.
6. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991. – 79с.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ИНТЕГРАТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ

Е.И. Головина

u00111@vgasu.vrn.ru

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
г. Воронеж, Россия*

Актуальность темы определяется необходимостью оценки воздействия экологических факторов социальной среды на человека. Проблема экологии социальной среды является сравнительно новой и малоизученной. Однако её междисциплинарный характер позволяет проанализировать и применить данные, накопленные экологией человека, психологией, социальной психологией, социальной экологией, философией, социологией управления, медициной, гигиеной.

Объективная реальность не оставила никаких сомнений в том, что существование цивилизации, а также будущее самого человека как вида *Homo sapiens* в существенной степени зависят от решения важнейшей социальной задачи современного общества - сохранения здоровья человека. Социально-экономические и политические преобразования государств XX - XXI в.в., формирование общепланетарной цивилизации, глобализация мировых процессов, экологические проблемы ведут к целому ряду нерешенных проблем и негативно отражаются на здоровье людей. Социальное здоровье и благополучие нации являются основополагающими факторами национальной безопасности. Загрязнение социальной среды, рост психических и эмоциональных нагрузок ведут к снижению естественной биологической сопротивляемости организма. В связи с этим значительно усиливается проблема социальной безопасности. При этом ведущим условием социальной безопасности выступает качество жизни, а одной из основных целей которой является проникновение современных экологических идей и ценностей во все сферы общественной жизни.

Качество жизни социальной среды является комплексной научной проблемой, для решения которой необходимо развитие интегрального сознания. Цель этого изменения заключается в создании такой социальной среды, которая будет способствовать сохранению здоровья и развитию человека. Можно согласиться с мнением американского футуролога Э. Тоффлера, который считает, что в наше время именно от выбора мировым сообществом системы ценностей и зависит будущее человечества [1]. Необходимость исследования взаимоотношений между человеком и его социальной средой и объединение усилий естественных, гуманитарных и технических наук стало на сегодня актуальным, поскольку единство организма и окружающей среды предполагает системность и междисциплинарность их исследования. Для осуществления этой задачи следует, в первую очередь, проанализировать процессы, происходящие в современной социальной среде и разработать методологию оценки системного влияния комплекса социальных факторов на здоровье и развитие человека. Важно выяснить, какие именно элементы социальной среды, и какие ее факторы могут способствовать развитию человека, а какие, наоборот будут его ограничивать.

Исследование влияния факторов социальной среды на здоровье и развитие человека, диагностика и разработка методов экологизации социальной среды только начинают утверждаться в научной практике. Большая часть экологических факторов социальной среды находится за пределами теоретического изучения и практической оценки, следовательно, их влияние не учитывается при формировании жизненной среды человека, прогнозировании показателей качества социальной среды на короткую и длительную перспективу. Результаты исследований, проведенных отечественными и зарубежными учёными, пока не находят достаточного практического применения в области оздоровления социальной среды. Системный подход к исследованию взаимодействия человека-субъекта с окружающей его социальной средой, позволит понять специфику современных социально-экологических

процессов, а также определить механизм экологизации социальной среды и выработать основные принципы формирования экологического сознания. А формирование экологического сознания и новых правил экологического поведения возможно на основе принципов глубинной экологии.

Так в рассматриваемой целостности «Социальная среда – Экология», человек играет существенную роль. Как же можно повлиять на благоприятное развитие потенциала и устранить неблагоприятные тенденции? Эти вопросы весьма существенно определяют перспективы человечества. В настоящее время достаточно интенсивно разрабатываются теоретические основы формирования экологического сознания и экологической культуры как условия, обеспечивающего жизнеспособность социума. Инструментом для решения такого рода проблем должен быть переход от количественного мышления к мышлению качественному. В связи с этим, для реализации этого условия необходимо принять такой механизм экологизации социальной среды, который мог бы с достаточной достоверностью этот уровень характеризовать. В качестве такого механизма, который мог бы удовлетворять высокому уровню жизнеспособности современного общества, можно предложить «человеческий потенциал» - вполне конкретный набор факторов, определяющих источники, возможности, средства и запасы общества, которые могут быть использованы для решения задач экологической безопасности современного общества. К ним можно отнести уровень образования, культуры, интеллектуальный продукт, уровень физического и психического здоровья, духовные качества личности, социальную активность, положение семьи, детей, молодежи и пр. Период перехода к новому типу социальности, к новым нормативно-ценностным и смысловым системам сопряжен с рядом интегративных состояний, носящих предельный характер для самосохранения общества. Поэтому, в обстановке преобразований основных сфер жизнедеятельности и связанных с этим социальных изменений, очень важно рассматривать проблему экологизации социальной среды в контексте политических, экономических, социокультурных и других факторов.

Таким образом, новый механизм экологизации социальной среды, выраженный через «человеческий потенциал» - комплексная междисциплинарная проблема. Исследования и разработка нового механизма должны концентрироваться в рамках рассмотрения социальных, экономических, технических, образовательных и иных аспектов.

В этой связи, необходимым условием обеспечения безопасности социума выступает экологизация социальной среды, предметом которой является оптимизация механизмов функционирования социальной среды, а итогом - гармонизация отношений между человеком и окружающей средой.

Литература.

1. Toffler Alvin and Heidi. *Creating a New Civilization. The Politics of the Third Wave*, Turner Publishing, Inc. Atlanta, 1995 - русск. пер. Тоффлер Э., Тоффлер Х. *Создание новой цивилизации. Политика третьей волны*. «Сибирская молодежная инициатива», Новосибирск, 1996.

**ТЕХНОГЕННО-ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ФАКТОРЫ РИСКА
В ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ**

*В.И. Денисенко**, *О.В. Клепиков***, *С.А. Куролап****
kurolap@ytmil.ru

*Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, Москва,
Россия**

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, Россия***

*Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия****

Среди заболеваний, связанных с деятельностью человека (или техногенно-обусловленных) следует различать: 1) заболевания, вызванные длительным (постоянным) воздействием того или иного неблагоприятного фактора или их сочетаний на организм человека (при этом они проявляются повышенным по сравнению с фоновым уровнем и/или по сравнению с другими территориями уровнем заболеваемости известными болезнями); 2) заболевания, вызванные резким внезапным значительным увеличением уровня воздействия какого-либо вредного фактора химической или физической природы во внешней среде (как правило, в результате аварий), при этом на контролируемой территории наблюдается резкое увеличение новых или уже известных заболеваний.

В качестве объекта для выявления техногенно-обусловленных заболеваний, вызванных длительным воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, выбран г. Воронеж, являющийся типичным для России индустриально-развитым центром, в котором проживает около 920 тыс. жителей.

Оценка уровня заболеваемости всего населения по данным обращаемости за медицинской помощью показала, что за последние пять лет отмечается негативная тенденция динамики распространенности заболеваний, выражающаяся в росте общей заболеваемости на 10,6%, при наиболее высоких темпах прироста распространенности заболеваний среди всего населения по новообразованиям (+38,4%), болезням системы кровообращения (+38,1%), нарушениям беременности, родов и в послеродовом периоде (+30,5%).

Оценка риска для здоровья населения, связанного с уровнем загрязнения атмосферного воздуха, выявила различия по территории города в зависимости от сезона года и функционально-планировочной структуры. Установлены 3 типа сезонной динамики загрязнения атмосферного воздуха по преобладающему виду городской застройки: 1) селитебно-промышленный (максимум загрязнения - летний сезон, минимум – зимний), 2) селитебно-транспортный (максимум загрязнения - осенний сезон, минимум - зимний), 3) селитебно-рекреационный (максимум загрязнения – весенне-летний сезоны, минимум – осенний). Наиболее информативными для характеристики сезонного загрязнения атмосферного воздуха являются концентрации диоксида серы, диоксида азота и формальдегида. Колебания сезонных индексов загрязнения в сравнении со среднегодовым «фоном» составляет около 9 -12 %. Наиболее высокие уровни канцерогенного риска в летне-осенние сезоны обусловлены присутствием в атмосферном воздухе бенз(а)пирена, формальдегида, сажи в селитебно-транспортных микрорайонах, достигая предельно допустимого уровня (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1 \cdot 10^{-6}$, но менее $1 \cdot 10^{-4}$), что требует постоянного контроля. Приоритетными веществами, вызывающими опасение (неканцерогенный риск более $HQ > 1$) являются диоксид серы, диоксид азота, формальдегид и пыль. Приоритетным фактором формирования зон аэротехногенного риска служит конфигурация транспортных магистралей, а индикаторными группами населения, реагирующими на аэротехногенную нагрузку, служат дети.

В ходе выборочно-статистического исследования на территориях с высоким и низким аэротехногенным риском получены достоверные различия среднемноголетних показателей как по общей заболеваемости детей ($T_{расч.} = 13,11 > T_{табл.} = 2,2$ при $p < 0.05$), так и по уровню болезней органов дыхания ($T_{расч.} = 15,68 > T_{табл.} = 2,2$ при $p < 0.05$), в том числе

аллергическому риниту, хроническому фарингиту, назофарингиту, синуситу, риниту, астме, пневмониям ($T_{расч.} = 2,65 \div 8,18 > T_{табл.} = 2,2$ при $p < 0.05$).

Общетокический неканцерогенный риск здоровью, обусловленный качеством питьевой воды ($HQ > 1$), отмечается для детского населения по бору ($HQ = 1,33$) и нитратам ($HQ = 1,89$) в пригородных поселках, входящих в черту городского округа Воронеж. Вместе с тем, для питьевой воды, подаваемой населению г. Воронежа, величина неканцерогенного риска, рассчитанного по среднесуточным концентрациям, для детского населения является приемлемой. Для взрослого населения неканцерогенный риск также является приемлемым. Канцерогенный риск, связанный с вероятным присутствием в питьевой воде тетрахлорэтилена, дихлорбромметана, четыреххлористого углерода, хлороформа, бромформа и трихлорэтилена находится в интервале $10^{-6} - 10^{-4}$, что по классификации уровней риска соответствует предельно допустимому.

Из числа алиментарно-зависимых заболеваний в последние 5 лет вызывает опасение рост распространенности гипертонической болезни среди взрослых в 2,2 раза; детей – в 7,5 раз; анемий среди детей в 2,7 раза; рост уровня заболеваний эндокринной системы среди детей. Гигиеническими исследованиями установлено, что фактором риска в формировании йоддефицитных заболеваний является дефицит йода в компонентах среды обитания, а также струмогенное действие ряда техногенных загрязнений. Установлена корреляционная связь болезней эндокринной системы с загрязнением атмосферного воздуха стиролом ($r = 0,83$), взвешенными веществами ($r = 0,73$), диоксидом азота ($r = 0,71$), марганцем ($r = 0,56$), а также с загрязнением марганцем питьевой воды ($r = 0,32$) и почвы ($r = 0,64$).

Выявленное неблагоприятное воздействие факторов окружающей среды на формирование уровня заболеваемости и обуславливающих повышенный риск для здоровья населения диктует необходимость зонирования городского пространства по уровню техногенного риска и более детальное изучение состояния здоровья на выявленных неблагоприятных внутригородских территориях.

При проведении комплексного медико-экологического зонирования внутригородского пространства на территории г. Воронежа отчетливо выделяются 4 зоны экологического риска: 1) зона опасного экологического риска (крупные автомагистрали, санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и прилегающие к ним участки жилой застройки промышленных микрорайонов правобережья и левобережья города); 2) зона повышенного экологического риска, вызывающего беспокойство (локальные общественно-деловые центры правобережья и большая часть левобережного промышленно-транспортного сектора города); 3) зона удовлетворительного экологического риска, не вызывающего беспокойства (большая окраинная часть территории внепромышленных зон, примыкающая к автомагистралям и промзонам правобережья города); 4) зона низкого, допустимого экологического риска (северная внепромышленная часть города).

Для снижения экологического риска и оздоровления городской среды необходима целенаправленная городская экологическая политика, основными направлениями которой могут быть модернизация транспортных сетей города и пригородной зоны с увеличением их пропускной способности, качества дорожного покрытия, средней скорости движения транспортных средств (разгрузочные «транспортные коридоры»), а также более активное внедрение в городскую инфраструктуру элементов ландшафтной архитектуры и озеленения.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПНЕВМОУБОРКИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТРАСЛИ

Н. С. Кузнецова, А. С. Лукьянсков, Н. И. Чижов, А. С. Сокольцова, О. А. Мартынова
ecomonitoring@list.ru

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г.
Волгоград, Россия

Аннотация. Разработана система пневмоуборки для очистки воздуха производственных помещений, позволяющая проводить разделение дисперсных частиц по фракциям. Предложенная система может использоваться в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова. пыль, запыленность воздуха рабочей зоны, пневмоуборка, разделение пыли по крупности, вредный производственный фактор.

На предприятиях стройиндустрии в процессе уборки традиционными способами (метла, щетки, скребки) происходит вторичное загрязнение воздуха рабочей зоны вследствие повторного взметывания осевшей на технологическом оборудовании и рабочих площадках пыли. Например, запыленность воздуха в зоне дыхания уборщика, работающего метлой, возрастает в 10-20 раз по сравнению с запыленностью, имевшей место до уборки.

Производственная пыль достаточно распространенный опасный и вредный производственный фактор. Наибольшему влиянию подвержены органы дыхания, в меньшей степени кожа, глаза, кровь и желудочно-кишечный тракт.

Система пневмоуборки является наиболее эффективным методом борьбы с вторичной запыленностью воздуха рабочей зоны. Проблема уборки помещений осложняется тем, что уловленная пыль содержит не только исходное сырье, но и посторонние включения, т.е. является загрязненной.

Предлагается система пневмоуборки, представленная на рис. 1, которая содержит в своем составе вентилятор и последовательно соединенные аппарат отвеиватель и пылеуловитель ПВ ВЗП [1, 2, 3], дополнительно содержит тканевый фильтр и регулирующие заслонки.

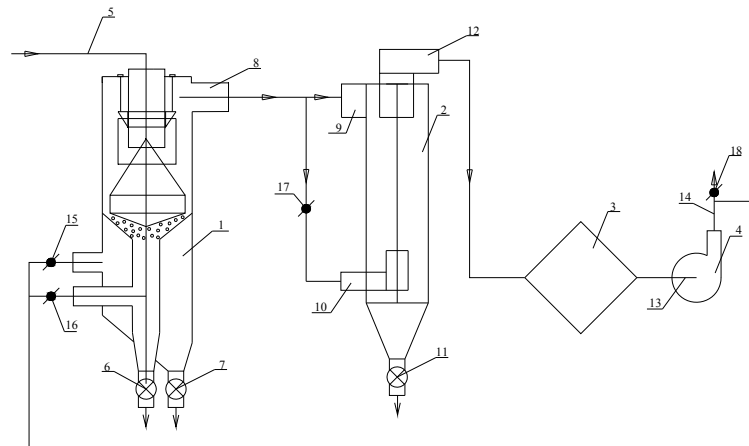


Рисунок 1 Система пневмоуборки: 1 – аппарат отвеиватель; 2 – пылеуловитель ПВ ВЗП; 3 – тканевый фильтр; 4 – вентилятор; 5 – пылепровод; 6 – первый шлюзовый затвор; 7 – второй шлюзовый затвор; 8 – патрубок; 9 – верхний патрубок; 10 – нижний патрубок; 12 – патрубок; 13 - всасывающий вход; 14 – выходной патрубок; 15 - первая регулирующая заслонка; 16 – вторая регулирующая заслонка; 17 - третья регулирующая заслонка; 18 – четвертая регулирующая заслонка.

Предложенная система пневмоуборки относится к устройствам для очистки воздуха производственных помещений, разделения уловленного материала на фракции. Она повышает эффективность уборки помещений, и как следствие снижает концентрацию пыли в воздухе рабочей зоны, имеет высокую «пылеемкость», т.к. позволяет захватывать большие

площади рабочих поверхностей, увеличивает эффективность улавливания пылевых частиц, что снижает негативное воздействие пыли на окружающую среду и здоровье человека. Вследствие установки отвеивателя и пылеуловителя, система имеет высокую надежность работы, т. к. фильтр, обеспечивающий тонкую очистку воздуха выбрасываемого в атмосферу, защищен от перегрузки по пыли. Также это приводит к увеличению срока службы фильтровального материала, применяемого в фильтре.

Смесь пыли с воздухом под действием разряжения, создаваемого вентилятором 4 по пылепроводу 5 поступает в отвеиватель 1, где происходит разделение пыли по крупности в трех секциях разделения. Крупные частицы выделяются в секции предварительного разделения и выводятся через шлюзовой затвор 6. Средние частицы выделяются в основной секции разделения и выводятся через шлюзовой затвор 7. Крупные и средние частицы пыли поступают раздельно в соответствующую стадию технологического процесса для дальнейшей переработки. Мелкие частицы из дополнительной секции отвеивателя 1 удаляются с потоком воздуха поступают в вихревой инерционный пылеуловитель 2 двумя потоками. Здесь происходит дальнейшее улавливание частиц пыли. Уловленная пыль направляется на соответствующую стадию технологического процесса для дальнейшей переработки. Воздух, очищенный в вихревом инерционном пылеуловителе поступает на окончательную очистку в тканевый фильтр, а затем выбрасывается в атмосферу. Часть очищенного воздуха после вентилятора 4 направляется в отвеиватель 1 для создания в нем восходящего потока воздуха для осуществления процесса отвеивания. Для создания оптимального режима работы и регулирования воздушных потоков системы пневмоуборки предусмотрена установка регулирующих заслонок.

Помимо высокой эффективности уборки помещений, разделение пылевых частиц по крупности в отвеивателе позволяет возвращать в производство практически весь уловленный материал. Наличие регулирующих заслонок позволяет производить регулировку расходов воздуха в системе для повышения эффективности разделения и улавливания материала. Кроме того, в результате внедрения системы пневмоуборки концентрация пыли в воздухе рабочей зоне снизилась с 8-12 мг/м³ до 3-4 мг/м³.

Литература.

1. Азаров В.Н. Пылеуловители со встречными закрученными потоками. Опыт внедрения: Монография – Волгоград: РПК «Политехник» ВолгГТУ, 2003. – 136 с.
2. Азаров В.Н. Результаты испытаний аппаратов ПВ ВЗП с раскручивателями в системах обеспыливающей вентиляции / В.Н. Азаров, А.С. Лукьянсков, Ю.Г. Самарская // Вестник ВолгГАСУ; Сер. Строительство и архитектура. – 2009. - Вып. 14(33). – С. 151 - 153.
3. Азаров В.Н. Исследование свойств пыли, содержащейся в выбросах предприятий строительной индустрии./ В.Н. Азаров, Мензелинцева Н.В., Кабаева И.В. // сб. Матер. 5 Междунар. науч. конф. "Качество внутреннего воздуха и окр. среды", Волгоград, ВолгГАСУ, -2007. – С. 197 - 199.

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЗОНИРОВАНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УРОВНЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

*С.А. Куролан**, *Н.П. Мамчик***, *О.В. Клепиков****

kurolan@vmail.ru

*Воронежский государственный университет, г.Воронеж, Россия**

*Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, г.Воронеж, Россия***

*Воронежская государственная технологическая академия, Воронеж, Россия****

Эколого-гигиеническая оценка качества окружающей среды служит одним из важных условий устойчивого социально-экономического развития региона. Актуальность данной проблемы в Воронежской области определяется интенсивным техногенным воздействием на среду обитания, формирующим зоны экологического риска для населения.

Зоны экологического риска в Воронежской области имеют локальное распространение и связаны преимущественно с крупными градопромышленными агломерациями, потенциально опасными индустриальными объектами, территориями интенсивного сельскохозяйственного освоения. Это – Воронежская, Лискинская, Россошанская урбанизированные территории с мощным техногенным прессингом на окружающую среду, санитарно-защитные зоны крупных промышленных предприятий (Нововоронежская АЭС, Россошанское ОАО «Минудобрения», ОАО «Павловскгранит», ОАО «Подгоренский цементник», ОАО «Семилукский огнеупорный завод» и др.), объекты автодорожного комплекса, полигоны твердых промышленных и бытовых отходов, места хранения ядохимикатов в аграрном секторе.

В областном центре (г.Воронеже) локальные зоны экологического риска обусловлены высокой промышленно-транспортной нагрузкой на городскую среду обитания в отдельных районах левобережного сектора вблизи Ленинского пр., ТЭЦ-1, ОАО «Воронежсинтезкаучук», ОАО «Амтел-Черноземье»; Коминтерновского района вблизи Московского пр., Центрального автовокзала, ОАО «Тяжэкс», а внутригородское Воронежское водохранилище по параметрам микробиологического загрязнения соответствует уровню экологического бедствия. В ряде зон экологического риска отмечено достоверное ухудшение состояния здоровья населения, проявляющееся в росте репродуктивной патологии, болезней иммунной системы, злокачественных новообразований, увеличении заболеваемости детского населения [1].

Целью исследования служила комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния среды обитания селитебных территорий и интегральное зонирование Воронежской области по уровням экологического риска для населения.

Исходная база эколого-гигиенических данных сформирована Центром гигиены и эпидемиологии в Воронежской области за период с 1998г. по настоящее время по параметрам загрязнения воздушного бассейна, качества питьевой воды и почвы в пределах селитебных территорий региона, качеству продуктов питания. Интегральный рейтинг качества среды обитания получен расчетным путем, а операционными единицами для расчета служили 33 административно-территориальных подразделения (31 муниципальный район и 2 городских округа - Воронежский и Борисоглебский).

Общий методический подход к оценке экологического риска базируется на научных разработках Б.И. Кочурова [2] и аналогичных исследованиях, ранее реализованных в Воронежской области в сфере региональной экологической диагностики и комплексного гигиенического ранжирования территории региона [1,3]. Он основан на суммировании частных оценочных критериев, отражающих степень безопасности и комфортности окружающей среды для здоровья населения для определения интегрального рейтинга – уровня экологического риска. Для сравнимости различных критериев качества среды обитания фактические значения преобразованы в нормированные показатели.

Общая методическая схема обработки данных следующая:

- формирование исходной базы данных по основным критериям качества среды: атмосферы, питьевой воды, почвы населенных мест и продуктов питания (среднегодовые показатели удельного веса проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, а для питьевой воды – также и микробиологическим показателям);
- «нормирование» исходных значений для преобразования в одни единицы измерений (положительные оценки – выше среднего уровня, отрицательные значения – ниже среднего уровня, нулевые значения – средний уровень качества);
- суммирование нормированных значений по критериям качества отдельных сред и расчет интегрального рейтинга качества среды обитания, причем, чем больше значение суммы нормированных значений, тем ниже рейтинг качества среды обитания, т.е. выше уровень экологического риска для населения.

Анализ полученных данных позволяет проследить следующие закономерности формирования качества среды обитания на территории Воронежской области.

Нормированные оценки по большинству частных критериев качества среды и территориальным единицам варьируют в пределах от -1,42 до +2,82, что соответствует статистическому закону «нормального распределения» и лишь в двух случаях превышают порог +3,0, что свидетельствует об аномально высоком, неудовлетворительном состоянии показателя в сравнении с остальными территориями: +3,06 (по загрязнению почвы тяжелыми металлами в г.Воронеже) и +3,19 (по качеству продуктов питания в Хохольском районе). Прямого достоверного соответствия между параметрами качества отдельных депонирующих сред не наблюдается, отмечена лишь слабая тенденция положительной корреляции (r) между рейтингом качества атмосферы и питьевой воды по санитарно-химическим показателям ($r = +0,27$), а также загрязнением почвы тяжелыми металлами и «чистотой» продуктов питания ($r = +0,24$). Наибольший достоверный вклад в суммарный рейтинг качества среды вносит уровень загрязнения воздушного бассейна ($r = +0,67$), на втором месте - качество питьевой воды, почвы, продуктов питания по санитарно-химическим показателям ($r =$ от +0,46 до +0,47), на третьем месте - качество питьевой воды по микробиологическим показателям ($r = +0,32$).

Проведенное зонирование территории по уровням экологического риска показывает, что наиболее «проблемными» территориями с относительно низким качеством среды обитания являются г.Воронеж, а также 3 аграрных района с недостаточным уровнем социального развития в целом (Богучарский, Верхнемамонский и Таловский). Вызывает опасение, прежде всего, относительно низкое качество среды в областном центре в сравнении с остальными муниципальными районами области. Оно формируется за счет повышенного загрязнения почвы тяжелыми металлами (цинк, медь, свинец и др.), довольно низкого качества продуктов питания по санитарно-химическим показателям и повышенного удельного веса проб атмосферного воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам, в то время как качество питьевой воды – близкое к среднеобластному «фону». В Богучарском районе все показатели качества устойчиво ниже (опаснее) среднеобластных, а в Верхнемамонском районе вызывает беспокойство повышенное загрязнение атмосферного воздуха и продуктов питания. В Таловском районе приоритетными гигиеническими проблемами являются низкое качество питьевой воды и воздуха.

Территориями пониженного качества среды являются 6 районов преимущественно сельскохозяйственной специализации (Бобровский, Павловский, Петропавловский, Кантемировский, Ольховатский, Эртильский), большинство которых характеризуется снижением качества атмосферы и питьевой воды, а Петропавловский район – почвы населенных мест.

Территории, соответствующие среднему или близкому к среднему качеству среды расположены преимущественно по правобережью Дона (Рамонский, Нижнедевицкий, Хохольский, Острогожский, Каменский, Россошанский районы) и в юго-восточном секторе области (Бутурлиновский, Воробьевский, Калачеевский районы), а один район (Панинский) – на Окско-Донской равнине. При близких к среднеобластным показателям качества среды в этих районах наблюдаются отдельные проблемы, требующие локального решения. Так, по повышенному экологическому риску выделяются Рамонский и особенно Хохольский районы – по высокой загрязненности продуктов питания; Бутурлиновский и Россошанский районы – по низкому рейтингу качества атмосферы; Панинский, Воробьевский и Калачеевский районы – по низкому санитарно-химическому, а Нижнедевицкий и Каменский районы - по высокому микробиологическому загрязнению питьевой воды; Острогожский и Калачеевский районы - по повышенному загрязнению почвы тяжелыми металлами. Эта группа вполне типичных районов в целом характеризуется наличием локальных объектов экологического риска, связанных с отдельными промышленными объектами, многочисленными транспортными объектами российского и внутриобластного значения (химические предприятия, сахарные заводы, автотрасса «М-4» и т.д.).

Территориями повышенного качества среды являются Семилукский район; ряд районов, расположенных в «Донском коридоре» (Верхнехавский, Новоусманский, Каширский, Лискинский, Подгоренский), а также в восточном секторе области (Терновский, Новохоперский районы и Борисоглебский городской округ). Несмотря на относительное благополучие по большинству частных критериев качества среды, следует отметить возрастание экологического риска по критериям качества атмосферы в Лискинском (крупный железнодорожный узел) и Новохоперском районах и качеству питьевой воды - в Каширском, Подгоренском районах (по санитарно-химическим показателям), а также Борисоглебском городском округе (по микробиологическим показателям).

Территории наиболее высокого качества среды включают Репьевский и 3 района восточного сектора области (Аннинский, Грибановский, Поворинский). По абсолютному большинству гигиенических показателей качества среды эти районы выгодно отличаются от других регионов области, а самым «экологически чистым» и комфортным по природно-климатическим параметрам регионом области следует, безусловно, считать восточный сектор, расположенный в долине реки Хопер, которая признается одной из самых чистых крупных рек не только Воронежской области, но и Европы в целом (этот регион образно называют «Прихоперье»).

Таким образом, территориями повышенного экологического риска являются областной центр (г.Воронеж), характеризующийся максимальными техногенными нагрузками на среду обитания и, как следствие, - снижением качества основных депонирующих сред (воздушной, водной, почвенной) и продуктов питания, а также комплекс недостаточно развитых в социальном аспекте муниципальных районов преимущественно аграрной специализации, расположенных в приграничных секторах области. Более высокое качество среды характерно для групп районов, расположенных вдоль р.Дон («Донской коридор») и в восточном секторе области («Прихоперье»), соответствующих главным осям планировочного развития области, где негативное воздействие отдельных промышленно-транспортных объектов экологического риска компенсируется хорошо развитой и сбалансированной социально-экологической инфраструктурой, а также повышенной природно-рекреационной комфортностью этих регионов в целом.

Выявленная территориальная эколого-гигиеническая контрастность может служить основой более эффективного принятия решений по оптимизации природопользования и улучшению экологической ситуации в регионе.

Литература.

1. Медико-экологический атлас Воронежской области / Под ред. С.А. Куролапа, Н.П. Мамчика, О.В. Клепикова. Воронеж:Изд-во «Истоки»,2010. – 167с.
2. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б.И. Кочуров. – М.,Смоленск: Маджента, 2003. – 384с.
3. Куролап С.А. Типизация территории Воронежской области по уровню техногенного воздействия на среду обитания / С.А. Куролап, Ю.А. Нестеров, С.А. Епринцев // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. – 2010. – №1. – С.5 – 11.

К ВОПРОСУ О КУЛЬТУРЕ МЫШЛЕНИЯ В СВЕТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭТИКИ (ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ)

А. М.Галина

medvedevagalan@mail.ru

Липецкий эколого-гуманитарный институт (ЛЭГИ), г. Липецк, Россия

Человек – уникальное явление в мироздании. Выделяя «человека разумного» из мира природы, мыслители разных эпох отмечали различные его качества и свойства. Но, тем не

менее, несмотря на плюрализм философских концепций человека, в истории развитии философской мысли наблюдается определённая преемственность, что позволяет утверждать наличие единой историко-культурной интенции.

В социально-гуманитарных науках человек определяется как носитель разума, познающий мир и себя. Постигая законы мироздания, человек преобразует природу и создаёт уютную себе среду обитания по своему произволу. Уникальное свойство человека – наличие духовного начала в его природе и предназначении. И это свойство определяет наличие таких исключительно человеческих качеств как «отвлечённое мышление, словесный язык, совесть и ответственную мораль» [3, с.18].

Если обратиться к истории человечества, то в глубокой древности мыслящие, а не бездумно прожигающие жизнь люди выделяли среди артефактов человеческой культуры жизненно необходимое и избыточно ненужное. Намеренно экстравагантный эпатаж Диогена Синопского, жившего, по легенде, в глиняной бочке, был своего рода методом воздействия на чувственно-эмоциональную сферу современников, живущих в роскоши. Но, этот философ, будучи человеком выдающегося интеллекта, одним из представителей рациональной древнегреческой культуры, не был самонадеянным гордецом: «Увидев однажды, как мальчик пил воду из горсти, он выбросил из сумы свою чашку, промолвив: “Мальчик превзошёл меня простотой жизни”» [2, с.225]. А его ответ Александру Македонскому («Не заслоняй мне солнце...») стал широко известным афоризмом, примером достойного поведения в обыденной жизни. Сенека, древнеримский философ-стоик и писатель, наставник и советник императора Нерона, считал, что счастливая жизнь – это жизнь в согласии с природой. В глубокой древности Космос, вызывавший трепетную мифологическую религиозность, воспринимался как универсальный, живой и одушевлённый, структурно упорядоченный, целостный и рационально организованный, эстетически прекрасный, совершенный, гармонично устроенный, а не мрачный и безмолвный. Он мыслился как мировой порядок, в котором человек не занимал центральное положение. Синкретизм и антропоморфность в античном мировосприятии привели к пониманию отношений человека и Вселенной как микро- и макрокосма, генетически и структурно взаимосвязанных.

В античности киников, скептиков, стоиков и многих других философов отличало аскетическое отношение к земной жизни и ко всему материальному, уступая место стремлению к истине и разуму. На Востоке конфуцианско-даосистская, индо-буддийская и исламская культурные традиции также жёстко регламентируют систему ограничений и запретов на пользование дарами природы и материальными благами. Эти принципы поведения способствуют направлению человеческих усилий на внутреннее совершенствование, а через него и гармонизацию окружающего мира.

В средневековой Европе, став государственной идеологией, христианство возвело аскезу в ранг высшей человеческой добродетели, противопоставив «град земной» и «град Божий». Непререкаемый авторитет католицизма, представитель латинской патристики раннего средневековья в вопросах теологии и философии, Августин резко критиковал «каиновский дух» Римской империи, потребительскую направленность позднеантичной цивилизации. Он гневно осуждал безудержное стремление к накоплению богатств, низменные страсти и попытки господствовать над людьми. На Руси жизнеописания святых являли пример подвижничества и непоказного осознанного аскетизма. Одним из наиболее почитаемых святых был Сергей Радонежский (в миру отрок Варфоломей). Идейный основатель нестяжательства Нил Сорский (в миру Николай Майков), оказавший большое влияние на духовную культуру Руси XV-XVI вв. был канонизирован. Своим примером праведники и святые христианской церкви задавали стандарт поведения, который жёстко ограничивал и регламентировал минимальный набор материальных потребностей, направляя усилия своих почитателей и последователей в русло духовной эволюции.

«Развенчание» средневековых авторитетов началось в Ренессансную эпоху. На смену средневековой философии теоцентризма с Возрождением приходит антропоцентричная

мировоззренческая парадигма в мышлении и практике. Человек как сотворец вновь становится центром и высшей целью мироздания, а также мерой «всех вещей». Но, антропоцентричный Ренессанс нивелировал античный дух, отвергая схоластику и аристотелевскую метафизику! Учёные того времени активно занялись естественнонаучными исследованиями. Произошёл радикальный переворот во взглядах на природу и человека. Античный идеал провозглашал главенство земных чувств, интересов и потребностей, а также право на их удовлетворение, что вызывало гнев со стороны христианских ортодоксов. Брожения в умах воспринимались ими как еретические послы с далеко идущими катастрофическими социальными последствиями. В эпоху первоначального накопления капитала власть в обществе постепенно переходит в руки формирующегося буржуазного класса, проникнутого духом практицизма, утилитаризма, меркантилизма и наживы. Эллинистический эпикуреизм приобрёл «второе дыхание». Культ раскрепощённой чувственности овладел умами и художников и обывателей.

«Науки о природе» стали резко противопоставляться «наукам о духе», с обвинением последних (особенно метафизики) в оторванности от жизни и бесполезном теоретизировании. Позднее, в философии позитивизма, термин «метафизика» приобрёл резко негативный смысл. Позитивное знание стало в последствии восприниматься и в традициях номинализма как феноменальное (относящееся к явлению, а не к сущности). В XX в. эта тенденция вылилась в мировоззренческую и серию социальных катастроф. Так, французский религиозный философ, крупнейший представитель неотомизма Ж. Маритен считал, что современному обществу угрожает «чрезвычайная опасность» – «ослабление чувства истины». Критикуя современный капитализм и буржуазную демократию, Ж. Маритен видел путь преодоления морального и социального хаоса в возврате к средневековой «ясности» и надличной объективности.

В эпоху Нового времени происходила постепенная переориентация науки на нужды производства. Классическое образование постепенно подменялось техническим. В результате всё возрастающей дифференциации знания размывался изначальный его синкретизм. Вообще, узкоспециализированное мышление в науке привело к созданию таких технологий, внедрение и использование которых породило массу экологических проблем. Эту нездоровую тенденцию подметил американский эколог Б. Коммонер: «Основной причиной деградации внешней среды было введение новых технологических методов в промышленности и сельском хозяйстве. Эти методы оказались несостоятельными потому, что они были созданы для решения отдельных, изолированных проблем и не в состоянии учесть неизбежные «побочные эффекты», которые объясняются тем, что ни одна частичка природы не может быть изолирована от целостной экологической ткани. В свою очередь, фрагментарная сущность технологии отражает сущность её научного фундамента, так как наука подразделяется на дисциплины, которые по большей части основаны на том мнении, что сложные системы могут быть познаны только путём дробления их на отдельные составные элементы. Эта редуционистская тенденция также приводит к отрыву фундаментальной науки от жизненно важных проблем, таких, как вырождение окружающей среды» [1, с.138-139]. В этой связи, в западной литературе утвердилось профессиональное идиоматическое выражение – «эффект обезьяньей лапы». Оно восходит к рассказу английского писателя В. Джекобса «Обезьянья лапа». Будучи атрибутом чёрной магии, сушёная обезьянья лапа таким образом исполняла желания её владельца, что сопутствующие издержки и нежелательные, а порой и катастрофичные побочные результаты делали бессмысленным само исполнение желания.

Европейское Просвещение привнесло в осознание природы и предназначения человека принципиально новые концепты: «субъективный разум», «прогресс», «общественный договор», «светлое будущее» и др. Стал утверждаться новоевропейский антропоцентризм. На европейском западе субъективный человеческий разум стал восприниматься как высшая ценность и критерий, заняв место Абсолюта. Объективный

разум (Logos) как атрибут Космоса имел сверхличный характер, не отождествлялся с человеческим мнением и не был опосредован чувственным восприятием.

В целом в мире утвердилась западная техногенная модель развития человеческой цивилизации. Всё углубляющееся разделение труда, дифференциация знания, господство технократизма, прагматизм и меркантилизм, а также засилье маскультуры выстроили, по меткому выражению немецкого философа М. Хайдеггера, «самозакондательную и саморазрушительную» цивилизацию. XX век обнаружил и обнажил в серии социальных и природных катаклизмов безбытийное существование человека, который возомнив себя свободным, упивался своей свободой, понимая её в большей мере как безнаказанную вседозволенность. Потеряв свою изначальную целостность, человек превратился в безликое «персоналити» с определённым набором различных функций. Но, самое удручающее – человек потерял высший смысл своего земного существования. Повсеместное, по меткому выражению русского религиозного философа Н. Бердяева, «умаление и угашение» Духа и духовности – бич современного общества.

Техногенная цивилизация при господстве технократии привела большую часть человечества в эволюционный биосферно-экологический тупик. Масштабные природные катаклизмы – тому прямое свидетельство. Системный кризис, охвативший весь мир и все сферы человеческой жизнедеятельности потряс мировоззренческие основания и приоритеты. Кризис антропологической парадигмы стал частью этого глобального системного кризиса современной цивилизации. Усиление технологически детерминированных и проникнутых технофобией эсхатологических настроений в современном обществе – ещё один показатель мировоззренческого кризиса. Эти настроения прослеживаются в философских воззрениях Т. Адорно, Г. Маркузе, Л. Мэмфорда, Ж. Эллюля и других современных мыслителей.

Постепенно стало меняться сознание и ментальность понимающих и мыслящих людей. Пришло осознание глобальной ответственности Человека Разумного перед всем живущим на Земле, что нашло отражение в языке и дефинициях: «биоэтика», «экогуманизм», «Иное Живое», «экологическая этика», «нравственно-понимающее отношение к природе», «коэволюция», «экоцентризм» и т.д. В философии постмодернизма основополагающим принципом является ацентризм, провозглашающий отказ от главенствующих приоритетных субъектов. Универсальная идея коэволюции находит всё больше сторонников среди представителей различных культур и типов ментальностей. Уходит в небытие целая эпоха. Её основы были заложены в послевоенное время (сер. XX в.). Многие современные отечественные и зарубежные аналитики говорят о цивилизационном мутагенезе в формате демократия – постдемократия. И одним из аспектов цивилизационного мутагенеза является видение и понимание всего окружающего мира как единого живого организма.

Литература.

1. Коммонер Б. Замыкающийся круг (природа, человек, технология) / пер. с англ. Ю.Е. Казакова, К.Г. Батаева, Л.А. Зельмановой. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
2. Лаэртский Д. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / Ред. и авт. вступ. ст. А.Ф. Лосев; Пер. с древнегреч. М.Л. Гаспарова. – М.: «Мысль», 1988. – 576 с.
3. Лоренц К. Обратная сторона зеркала / Пер. с нем. А.И. Фёдорова, Г.Ф. Швейника. – М.: Республика, 1988. – 493 с.

О РОЛИ АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ

*А.С. Лукьянсков; А.В. Азаров
nipivolgogor@mail.ru*

*Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград,
Россия*

Технологический процесс производства гипсового вяжущего сопровождается выделением пыли в воздух рабочей зоны. Для локализации выделений необходима организация систем аспирации. При расчете параметров систем аспирации таких как: расход удаляемого воздуха от технологического оборудования, размер рабочих сечений местных отсосов, скоростей движения воздуха в системе необходимо иметь данные о свойствах обрабатываемых материалов и выделяющейся пыли. Основными свойствами, участвующими в расчете (плотность, аэродинамические свойства, дисперсность частиц). Плотность и аэродинамические свойства определены для конкретного вида материала и определяются по каталогам.

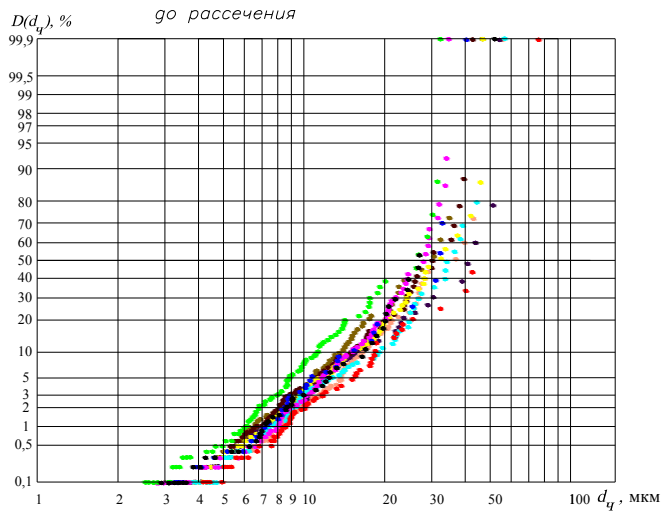


Рисунок 1 Интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам

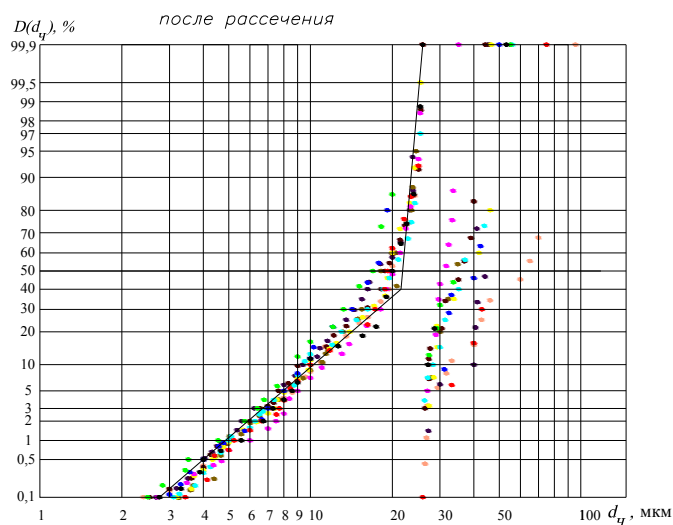


Рисунок 2. Значения интегральных функций распределения для крупных и мелких частиц пыли, выделяющейся в воздухе рабочей зоны от дробилки.

Дисперсный состав зависит от многих факторов основными из которых являются способ обработки, транспортировка, перегрузка материала и специфичен для каждого

предприятия. Кроме того, расход воздуха удаляемого от оборудования определяется в зависимости от марки и не учитывает свойств пылей и в частности дисперсного состава.

Для расчета (проектирования) систем аспирации дробилки проведен анализ дисперсного состава пыли. На рисунке 1 на логарифмически-нормальной сетке представлена интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам, выделяющейся в воздух рабочей зоны после дробилки.

Как следует из этих экспериментальных данных медианный диаметр частиц пыли изменяется в диапазоне от 22 до 50 мкм. Поскольку характер пыли выделяемой от дробилки изменяется и имеет изменение среднего состава был применен метод рассеечения вероятностного распределения состава, который представлен на рис. 2. [1]

На рисунке 2 представлен вариант рассеечения, при этом величина $d_{uz}=25$ мкм выбрана на основании критериев, основывающихся на максимальном значении коэффициента корреляции между сериями замеров. В результате все интегральные функции распределения складываются в одну кривую, которая дает полное представление о составе мелких фракций. Этот подход оправдан тем, что для ряда задач важно знать только фракционный состав мелких фракций, особенно для анализа пыли. В результате применения метода рассеечения установлено, что основная масса частиц находится от 16 до 22 мкм. На основании проведенного дисперсного анализа и известных физических и аэродинамических свойств пыли были рассчитаны расходы систем аспирации.

Также на основании исследований были приняты решения об использовании Пылеулавливающего оборудования в качестве первой ступени очистки выбран групповой ПВ ВЗП-600х4, в качестве второй – рукавный фильтр ФРИ С-020-0344 НПП «Сфера».

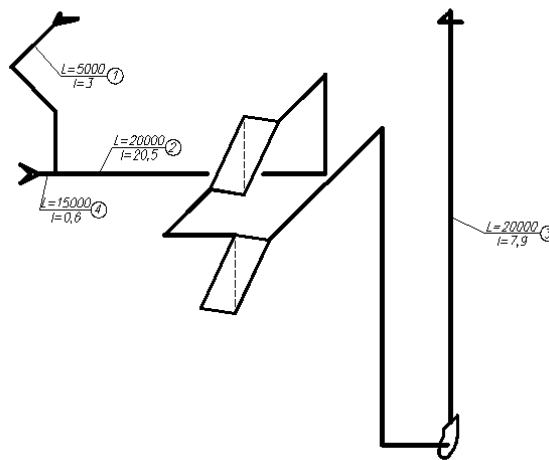


Рисунок 3. Схема аспирационной сети от дробильной установки.

Более точный расчет расходов воздуха удаляемого от оборудования, учитывающий дисперсный состав материала позволяет снизить концентрацию гипсовой пыли в воздухе рабочей зоны до значений ниже ПДК при минимальном уносе продукта в систему. В том числе применение определения дисперсного состава пыли при подборе пылеулавливающего оборудования позволило снизить выброс гипсовой пыли в атмосферу и максимально вернуть продукт в производство.

Литература.

1. Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А. Метод «рассечения» как способ оценки дисперсного состава пыли в инженерно-экологических системах строительных производств [Текст] / Азаров В.Н., Тетерева Е.Ю., Маринин Н.А.// VIII Международной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», г. Самарканд – Волгоград: ВолгГАСУ, 2010. - С. 120-126.

РОЛЬ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА И ВОДОРОДА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

О.Б.Лысенко, Н.А.Скульский, Э.В.Соботович

Институт геохимии окружающей среды НАН и МЧС Украины, г. Киев, Украина

Эволюционное развитие любого живого организма зависит от состояния окружающей среды, т.е. от комплекса абиотических и биотических экологических факторов, которые превалируют в ней в то или иное время.

Современный человек по сравнению с любыми другими живыми системами обладает наивысшими адаптационными возможностями относительно окружающей среды, поскольку он научился создавать для себя локальные комфортные условия своего существования. Здоровье человека в значительной степени зависит от эндогенных факторов окружающей среды, превышающих способность адаптации организма к ним.

Природа и общество - это не хаотические наборы живых и неживых компонентов. Они структурированы в виде определенных систем и подсистем строгой иерархии. При этом существует немало форм классификаций разнообразных природных, искусственных и социальных систем в зависимости от того какие критерии взяты за основу.

Как известно, человечество находится под постоянным влиянием геосферы. Причем, влияние современной цивилизации на окружающую среду достигло того уровня, о котором говорил В.И. Вернадский (1929) «Человек становится крупномасштабной геологической силой». И современный уровень достижений в ядерной и космической технологии в генной- и ДНК инженерии расширил и укрепил иллюзию человека о своих возможностях. Чем больше достижений накапливало человечество, тем больше уходил в тень тот факт, что «цивилизация существует с геологического позволения» [1]

Нельзя отрицать существование влияния многих биологических и биотропных факторов, часть из которых очевидна и хорошо изучена. Однако существует огромное количество других геогенных факторов биотропного влияния, которые либо мало изучены, либо вообще остались вне сферы изучения их человеком. Среди них можно выделить: геомагнитная активность, магнитные аномалии, естественное фоновое излучение, изотопное фракционирование, миграция жидкостей и эмиссия газов в зонах разломов, едва различимые сейсмические явления, которые вызывают локальные изменения геохимических и геофизических параметров, цикличность тектонических и климатических процессов, геоэлектричество, геопатогенные зоны и др. [2]

Известно, что многие закономерности распространенности изотопов в природе контролируются процессами, происходящими в биосфере. Поэтому биохимические исследования все чаще стали включать в себя подробное изучение изотопного состава геологических объектов. В результате значительная часть экспериментальных данных, касающихся изотопного состава биосистем, была получена в ходе геохимических исследований. Этим, вероятно, объясняется внимание геохимиков, интересующихся ролью живого вещества в природе, к процессам биологического фракционирования изотопов.

Считается, что биологическое фракционирование не связывается с какими-либо отдельными путями или этапами биосинтеза, а рассматривается как свойство, присущее всем биохимическим реакциям, протекающим в организмах. При этом предполагается, что во всех случаях действует весьма сходный механизм фракционирования изотопов. Общность механизма и универсальность природы изотопного эффекта в разных биохимических реакциях связывается с тем фактом, что все биохимические реакции протекают при обязательном участии ферментов [3].

Фракционирование изотопов в живых организмах состоит в том, что относительное содержание одного из изотопов в данном соединении увеличивается за счет уменьшения его содержания в другом. Фракционирование изотопов — следствие их физико-химической неравноценности, которая может сказываться либо на скоростях

процессов, либо на энергетическом состоянии системы. В первом случае имеют место так называемые кинетические изотопные эффекты, во втором — магнитные.

До настоящего времени существуют два четких домена химической информации в организме — макромолекулы (нуклеиновые кислоты, белки) и микромолекулы (аминокислоты, липиды, сахара), которые досконально изучены и формируют основу современных исследований в биохимии, молекулярной биологии, химической биологии, а в последнее время в геномике, протеомике, биоинформатике и др.

Большая часть биохимических проблем соотносится с макро- и микродоменами и общий метаболизм оказывает существенное влияние на качественные и количественные характеристики химической информации, которые они несут. В начале XXI века стало появляться значительное количество научной литературы где предполагается существование третьего, очень важного домена химической информации, естественных внутримолекулярных изотопных соотношений большинства биогенных элементов. Влияние метаболизма на этот домен в настоящее время остается по сути пока не выяснено, хотя на его большое значение в жизнедеятельности живых организмов отмечал еще В.И. Вернадский [1].

Естественные внутримолекулярные изотопные соотношения многих биогенных элементов могут нести информацию о состоянии метаболических процессов в организме человека в норме и при наличии патологий, про динамику их развития в зависимости от условий окружающей среды [2].

Авторы данной работы останавливают свое внимание как на проблеме биологического фракционирования стабильных и радиоактивных изотопов в целом, так и на особенностях их поведения в живых организмах в зависимости от четности ядер изотопов.

Как известно, изотопы — это разновидности атомов одного и того же химического элемента, ядра которых содержат одинаковое количество протонов и различное количество нейтронов. Следовательно, при равном количестве протонов и нейтронов мы имеем четные изотопы ($^{24}_{12}\text{Mg}$, $^{32}_{16}\text{S}$), при других вариациях протонов и нейтронов (нечет-нечет, чет-нечет, нечет-чет) — нечетные ($^{15}_7\text{N}$, $^{14}_7\text{N}$, $^{13}_6\text{C}$).

Фракционирование изотопов в химических, геохимических, космохимических и биохимических реакциях, обусловлено изотопными эффектами основано на фундаментальных свойствах атомных ядер — массе и магнитном моменте. Классический масс-зависимый изотопный эффект (КИЭ) сортирует изотопные ядра по массам [4], тогда как магнитный изотопный эффект (МИЭ) фракционирует ядра по магнитным моментам. Рождением молекулы в химии управляют два фактора: энергия и спин (угловой момент движения электронов и ядер). Они разрешают или запрещают реакции и если запреты по энергии относительно невелики, то запреты по спину очень жесткие, т.е. если электронный спин реагентов и продуктов реакции не совпадает, то последняя строго запрещена. За классическим масс-зависимым эффектом (разность энергии изотопных молекул) стоит классическая изотопия легких и тяжелых ядер. За магнитным изотопным эффектом (разность угловых моментов реагирующих частиц) — изотопия магнитных и немагнитных ядер. МИЭ показывает зависимость скоростей реакции от магнитного момента ядер реагентов, управляет реакционной способностью через электрон-ядерное сверхтонкое магнитное взаимодействие и сопровождается фракционирование магнитных (нечетных) и немагнитных (четных) изотопов по химически разным продуктам, что обуславливает их различное поведение в природных системах, в том числе и в живых организмах [5].

Из общего числа работ, посвященных фракционированию изотопов биогенных элементов, наиболее часто встречаются работы по изучению фракционирования стабильных изотопов углерода. Процесс фракционирования изотопов углерода в организме человека обусловлен реакцией декарбоксилирования пирувата. Суть механизма заключается в том, что часть фонда пирувата в начале клеточного цикла расходуется в основном на сопряженный синтез АТФ при сгорании в цикле Кребса, образующийся при декарбоксилировании пирувата C_2 -фрагментов, а другая часть, обогащенная ^{13}C (вследствие

эффекта Релея), используется на биосинтетические потребности. В каждый момент клетка находится в определенном функциональном состоянии, которое обеспечивается определенным уровнем энергетических и биосинтетических потребностей клетки. В определенном диапазоне этот уровень может меняться, вызывая соответствующие изотопные изменения [6].

В Институте геохимии окружающей среды НАН Украины с 2007 года нами проводятся исследования по изучению особенностей поведения изотопов углерода и водорода в биосистемах, в частности, по изучению накопления стабильных и радиоактивных изотопов углерода и водорода в современных биологических объектах, содержащих белки, липиды и углеводы. Причем измерения всех стабильных и радиоактивных изотопов водорода и углерода проводились во всех исследуемых образцах параллельно.

Первые же работы по изучению поведения дейтерия и трития, ^{13}C и ^{14}C в одних и тех же образцах показали, что:

- для изученных нами процессов наблюдается отклонение от правила плейд (правило 0,5) для стабильных и для радиоактивных изотопов, т.е. процессы накопления вне зависимости от их активности для четных и нечетных изотопов не были однонаправленные.

- радиоактивные изотопы (Т, ^{14}C) ведут себя аналогично распространенным стабильным изотомам триад (^1H и ^{12}C); той же четности (^1H -Т, ^{12}C - ^{14}C).

Упоминания в литературе о различном поведении изотопов Н и С в их триадах (Н-Д-Т и ^{12}C - ^{13}C - ^{14}C) в биосистемах, и, тем более, его научного обоснования, нами не было найдено. Большинство исследований ограничиваются изучением либо стабильных, либо радиоактивных составляющих разных биологических образцов без сопоставления особенностей их поведения.

Авторами было выявлено и обосновано принципиальное различие в процессах накопления стабильных и радиоактивных изотопов триад водорода и углерода в различных компонентах живых организмов.

Ядерно-спиновая селективность, выраженная в магнитном изотопном эффекте, может сортировать магнитные (нечетные) и немагнитные (четные) изотопы водорода и углерода по химически разным продуктам. Поэтому при изучении процессов разделения изотопов водорода и углерода целесообразно опираться на фундаментальные свойства их ядер, которые могут привести к изменениям как скорости, так и направления фракционирования в триадах этих изотопов.

В природе живых и неживых компонентов существует множество единых закономерностей, что способствует функционированию Природы как целостному комплексу определенных систем и подсистем строгой иерархии. Такие химические элементы как Н, С, О, N, P, Mg, Si, S, K, Ca, Fe, Cu, Zn, с одной стороны являются «жизненно необходимыми» для живых организмов, а с другой – основными порообразующими элементами геосфер Земли. Ядерно-спиновая селективность, являясь фундаментальным свойством Природы, предполагает наличие МИЭ в большинстве природных процессов, протекающих в живых и неживых системах.

Литература.

1. Vernadsky, V.I. (1929b). *La biosphère*. Paris, France: Alcan.
2. Florinsky I. Errors of signal processing in digital terrain modeling // [International Journal of Geographical Information Science](#), 2002. - **16**(5). -P. 475-501 (2002)
3. Рогинский С. З., Шноль С. Э. Изотопы в биохимии.- М.: Изд-во АН СССР, 1963.- 379 с.
4. Галимов Э. М. Природа биологического фракционирования изотопов.- М.: Наука, 1981.- 247 с.
5. Бучаченко А. Л. Новая изотопия в химии и биохимии.- М.: Наука, 2007.- 189 с.
6. Ivlev A. A. Carbon isotope effects ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) in biological systems // *Separat. Sci. Technol.*- 2001.- **36**.- P. 1819-1914.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

С.Х.Магидов

ИГ ДНЦ РАН, Махачкала

При сопоставлении экстремальных показателей ожидаемой средней продолжительности жизни по странам мира выяснилось, что наивысшая их величина отмечена в странах, значительная доля которых покрыта горами или предгорьями. Но в странах, имеющих наинизшие показатели, территория также в ряде случаев покрыта горами (табл.1) [1]. Объяснение этому факту можно найти в том, что на среднюю продолжительность жизни наряду с высотностью проживания оказывают влияние наследственные факторы, уровень жизни, развитость социальной сферы и др. [2] Нельзя полностью исключать и роль этногенетических факторов в рассматриваемых проблемах.

Таблица 1.

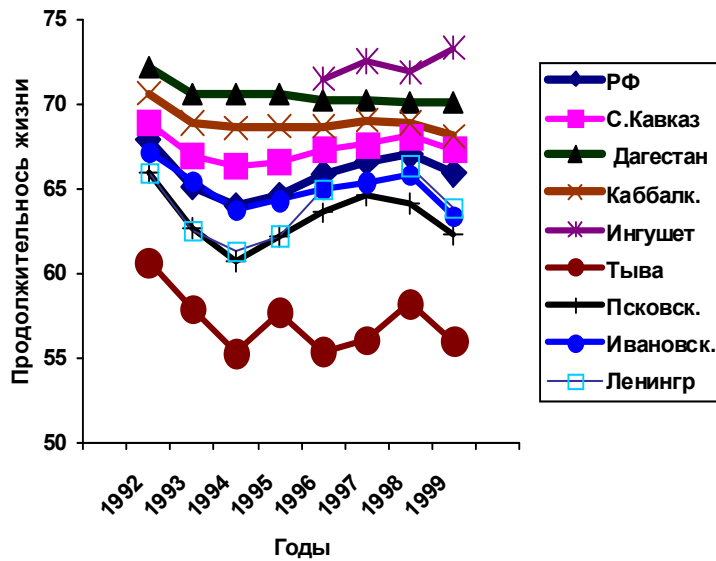
Страны с наивысшей и наинизшей средней продолжительностью жизни (1998 г)

Средняя продолжительность жизни, лет			
Высокие показатели		Низкие показатели	
Страна	Показ.	Страна	Показ.
Андорра	83,46	Малави	36,3
Сан-Марино	81,47	Замбия	36,96
Австралия	80,14	Свазиленд	38,11
Япония	80,11	Зимбабве	38,86
Канада	79,37	Ботсвана	39,89
Швеция	79,29	Эфиопия	40,46
Швейцария	78,99	Намибия	41,26
Исландия	78,96	Руанда	41,31
		Нигер	41,96

Показателем эффективности здравоохранения являются уровень детской смертности, а от неё напрямую зависит и средняя продолжительность жизни. Так, в список стран с наименьшей детской смертностью входят страны, имеющие наивысшие показатели средней продолжительности жизни такие как: Швеция, Япония, Андорра, Швейцария, Австралия. В то же время страны, имеющие наименьшую продолжительность жизни, как правило, имеют и наиболее высокие показатели детской смертности. Например, такие страны как: Малави, Эфиопия и другие имеют показатели детской смертности в десятки раз превышающие смертность в благополучных странах. С учётом этого нами были выбраны для сопоставления страны СНГ, уровень жизни которых не слишком отличается друг от друга (таблица 2). Из неё видно, что горные страны, такие как: Армения и Азербайджан имеют более высокие показатели продолжительности жизни по сравнению с равнинными.

Убедительные данные были получены также при сопоставлении высотности проживания населения и ожидаемой средней продолжительности жизни при рождении по регионам России (рис.1) Из диаграммы видно, наивысшие показатели продолжительности жизни зафиксированы в республиках Северного Кавказа, имеющих горный рельеф, а низкие показатели отмечены в равнинных зонах. Кроме того, данная диаграмма свидетельствует о том, что на продолжительность жизни наряду с географическими оказывают влияние и другие факторы, так как со временем происходит изменение демографических показателей, а сами кривые подобны друг другу. Ранее уже была

Рисунок 1. Средняя продолжительность жизни по регионам РФ, лет.



предпринята попытка провести также сопоставление уровня долголетия от высотности проживания[3]. Дополнительные результаты исследований представлены в таблице 3.

Итак, сравнение усредненных данных по различным регионам подтверждают закономерность роста показателей долголетия с увеличением высоты местности (табл.3). Данная закономерность подтверждается и для других регионов. Так, Азербайджанская республика, сходная с Дагестаном по распределению высотных поясов, имеет и близкие с ним средние значения показателя долгожительства

А Россия, будучи преимущественно равнинной страной, имеет этот показатель в 3-4 раза ниже, чем в Дагестане. СССР, занимавший по высотной поясности промежуточное положение, имел также и промежуточные значения показателя долгожительства между Дагестаном и Россией (табл.4).

Таблица 2.

Средняя продолжительность жизни в странах СНГ

Страна	Год	П
Россия	1999	65,9
Белоруссия	1999	67,9
Азербайджан	1999	71,6
Армения	1998	74,7
Казахстан	1998	63,7

Таблица 3.

Количество долгожителей возрастом 90 и более лет на 10000 населения РД.

Население	Годы				Среднее
	1959	1970	1979	1989	
Равнина					
Сельское		25,6	37,9	22,5	28,7
Сельское и городское	16	18,6	30,5	12,3	19,35
Предгорья					
Сельское		50	73,5	44,4	56
Сельское и городское	55	45,9	67,3	38,7	51,7
Горы					
Сельское	57	58,3	79,1	47,2	60,4
Среднее по Дагестану					
Сельское		44,6	62,6	35,7	47,6
Городское		14,5	26,9	13,3	18,2
По республике		33,9	48,8	26,0	36,2

Динамика долгожительства на территориях с различными ландшафтами

Территория	Количество долгожителей на 10000 населения (90 и более лет)				
	1959	1970	1979	1989	Среднее
Дагестан	35,2	34,0	43	26,0	34,5
Азербайджан	36,7	28,3	24,9	-	30,0
СССР	-	12,3	18,8	-	15,6
Россия	9,3	11,4	-	-	10,4

Аналогичные результаты были получены другими авторами и ранее при изучении долголетия в Азербайджане (табл.5) [4-8].

Таким образом, можно констатировать, что проживание в горной местности (горы и предгорья) способствует в числе прочих факторов более высокой средней продолжительности жизни и долголетию.

Таблица 5.

Изменение индекса долголетия ($\geq 60/ \geq 80$) по видам районов (для сельского населения Азербайджана) [5]

Районы	Доживаемость до долголетнего возраста (≥ 80 л) в момент переписи, %			
	1939	1959	1979	Среднее
Равнинные	221,8	198,5	208,5	209,2
в том числе - низменности	228,4	209,8	217,9	217,8
Горно-равнинные	267,9	235,7	247,4	243,5
Горные	278,1	259,7	273,2	270,1
в том числе - выше 1 тыс.м	248,0	197,5	226,6	222,8

Литература.

1. Весь мир в цифрах и фактах. Москва- Минск, Рипол-классик, 2001. С. 269-271.
2. Магидов С.Х. Роль геологических наук в изучении условий оптимального функционирования человеческого организма // Фундаментальные науки и медицина. Махачкала, 1987.-С.22-23.
3. Магидов С.Х. К изучению влияния физико-географических условий на показатели долголетия в Дагестане //Труды Географического Общества Дагестана. Махачкала, 1995, вып. XXIII. С. 45-51
4. Аликишиев Р. Долголетие в Дагестане. Махачкала: Дагкнигоиздат,1969.-172 с. 3.
5. Степанов В.В. Этноэкологическая адаптация к природной среде и долголетие в Азербайджане // Долгожительство в Азербайджане. -М.: Наука, 1989.-С.51-72.
6. Мехрачиев Э.К., Эюбов Н.Г. Взаимосвязь между высотой местности и процессом долголетия (на примере Азербайджанской ССР) // Научные труды Министерства высшего и среднего образования Аз.ССР, серия геолого-географических наук, 1979, вып.5.
7. Абхазское долгожительство. М., Наука, 1987. 294 с.
8. Козлов В.И. Об изучении долгожительства в Азербайджане // Долгожительство в Азербайджане. М., Наука,1989. С.5-15.

О КОНСТАНТЕ ЖИДКИХ СРЕД ОРГАНИЗМА И КРИТЕРИЯХ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

К.М. Резников

VRKM@VSMA.AC.RU

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения и социального развития РФ
Воронеж, Россия*

Ежедневно человечество расходует приблизительно 7 млрд. т воды, что соизмеримо с годовой добычей полезных ископаемых. Подсчитано, что в среднем один человек за 75 лет жизни выпивает (и потребляет вместе с едой) примерно 200 000 литров воды. При наличии ряда заболеваний в организм вводится большое количество водных растворов внутривенно. Вода сопровождала человека на всех этапах эволюции и цивилизации, она наиболее доступный растворитель и является естественной средой обитания огромного количества организмов. Как химическая субстанция, вода уникальна по строению и свойствам и природных аналогов не имеет.

Вода – продукт и субстрат энергетического метаболизма в живой клетке. Известно, что вода присутствует во всех частях нашего организма, хотя, например, в коре мозга её 85%, в коже 72%, в зубной эмали всего лишь 3%. Это свидетельствует о том, что в наиболее интенсивно работающих органах содержится большее число воды. Однако существует проблема, заключающаяся в том, что, если для питьевой воды существует специальный ГОСТ, определяющий её качество, то для биогенной воды существует только показатель рН. А вместе с тем не исключено, что изменение каких либо качественных её характеристик может быть причиной или следствием того или иного патологического процесса. Или наоборот, введение в организм воды с отличающимися от жидких средств организма характеристиками может вызвать какие либо изменения в метаболических процессах. Важность понимания этой проблемы определяется тем, что часть воды в организме более или менее прочно связывается с растворёнными в ней веществами и с поверхностью биополимерных макромолекул с помощью, как водородных связей, так и сил ион-дипольного взаимодействия. Это может приводить к заметному изменению конфигурации, эффективных размеров и весов тех или иных частиц, участвующих в реакции, и в некоторых случаях к существенной модификации и свойств белков. Являясь уникальным веществом, она имеет ряд аномальных свойств: высокая температура кипения, значительная растворяющая и диссоциирующая способность, малая теплопроводность, высокая теплота испарения и другие, обусловленные строением её молекулы и пространственной структурой.

Полная совокупность структур и свойств воды сформулирована в открытии А.А. Стехина и др., [7] в виде неизвестного ранее явления объемной гетерогенной цепочечной ион-кристаллической ассоциации воды в электромагнитном поле, заключающегося в том, что при наложении электромагнитного поля на ассоциаты воды происходит анизотропное фрагментальное структурное упорядочение кристаллов аллотропных форм льдов, ионов и нейтральных молекул воды с образованием ион-кристаллических систем, ограниченных межфазной адгезионной пленкой, стабилизированных донорно-акцепторным взаимодействием компонентов ион-кристаллитов и ориентированных ортогонально поверхности раздела фаз.

Важность воды для внутриклеточных процессов можно проиллюстрировать следующими примерами. Водная среда в молекулярной ячейке имеет высокий уровень организации и представляет собой переплетение фрактальных кристаллов воды [3]. При взаимодействии молекул воды со структурными компонентами клетки возможно образование пяти-, шести- и т. д. членных клатратов и трёхмерных образований в виде додекаэдральных форм, которые могут обладать способностью к образованию цепочечных структур, связанных общими пятиугольными сторонами. Такая объёмная структура имеет возможность переориентироваться, в результате чего происходит явление “памяти воды”, так

как в новом состоянии отражено кодирующее действие введённых веществ или других возмущающих факторов [4]. Известно, что такие структуры существуют непродолжительное время, но в случае нахождения внутри додекаэдра кислорода или радикалов происходит стабилизация таких структур. Подобные цепочки могут существовать и в виде спиралей, что делает возможным реализацию механизма протонной проводимости по этому универсальному токопроводу [9].

Процесс структурирования воды наблюдается прежде всего в приграничных к мембранам слоях воды. Гидратные оболочки основных структурообразующих липидов состоят обычно из 10-15 слоев молекул воды и ионов гидроксония и по своей структуре сходны с пространственной конфигурацией молекул химических соединений, составляющих структуру мембраны. Конформационные особенности биомолекул мембран определяются структурой связанной с ними воды [2], поэтому снижение степени структурной упорядоченности водного раствора приводит к существенному изменению конформации и, соответственно, функциональных свойств белков [8], при этом предполагают, что может меняться третичная и четвертичная структура белка.

В интереснейшей работе В.Л. Воейкова [2009] убедительно описаны свойства воды прилегающей к гидрофильным поверхностям. Эта вода заряжена отрицательно (её потенциал достигает -150 мВ), её электроны возбуждены сильнее, чем в обычной воде, т.е. она может выступать в роли восстановителя и может служить практически неисчерпаемым источником электронов. Естественным акцептором электронов является кислород, поставщиком которого является сама вода. Когда молекула кислорода акцептирует 4 электрона (+ 4 протона), образуется 2 молекулы воды и освобождается более 8 эВ высококачественной энергии электронного возбуждения. Следовательно, такие реакции являются источником энергии способной обеспечивать течение сопряжённых реакций.

Одним из наиболее важных факторов регулирования параметров окислительно-восстановительных реакций, протекающих в любой жидкой среде, является активность электронов или окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) этой среды. ОВП внутренней среды человека измеренный на платиновом электроде относительно хлорсеребряного электрода сравнения в норме всегда меньше нуля, т.е. имеет отрицательные значения, которые обычно находятся в пределах от -100 до -200 мВ. ОВП питьевой воды всегда больше нуля (плюс $100-400$ мВ), следовательно, активность электронов во внутренней среде организма намного выше, чем в питьевой воде. Питьевая вода, попадая в организм, отнимает электроны от живого субстрата, в результате чего биологические структуры подвергаются окислительному разрушению, т.е. организм стареет, изнашивается. Если же поступающая в организм вода имеет ОВП близкий к ОВП организма, то электрическая энергия клеточных мембран не расходуется на коррекцию активности электронов воды и вода сразу усваивается, поскольку обладает биологической совместимостью, а если вода имеет ОВП более отрицательный, чем ОВП организма, то она подпитывает организм этой энергией [5,6]. Эти данные свидетельствуют о том, что с одной стороны существует необходимость установления физиологического коридора колебаний ОВП жидких сред организма в виде константы, выход за пределы которого может свидетельствовать о патологических явлениях, а с другой стороны такой же диапазон ОВП должен быть и для питьевой воды. Наиболее простым способом получения питьевой воды с наличием отрицательного ОВП может быть использование электрохимической обработки.

В результате электрохимического процесса катодная вода (католит) приобретает щёлочную реакцию, её окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) снижается, уменьшается поверхностное натяжение, снижается количество растворённого кислорода и азота, возрастает концентрация водорода, свободных гидроксильных групп, уменьшается электропроводность, изменяется структура не только гидратных оболочек ионов, но и свободного объёма воды. При анодной (анолит) электрохимической обработке кислотность воды увеличивается, ОВП возрастает, несколько уменьшается поверхностное натяжение, увеличивается электропроводность, возрастает количество растворённого кислорода, хлора,

уменьшается концентрация водорода, азота, изменяется структура воды [1]. Многочисленными исследованиями доказано, что что анолит и католит по параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу относятся к 4 классу малотоксичных веществ по ГОСТ 12.1.007-76 и обладает в данном классе минимальной токсичностью.

Указанные свойства католита и анолита определяют их биологическую активность и фармакологические эффекты, которые могут использоваться для профилактики и лечения многих заболеваний. В многочисленных экспериментах с использованием католита – рН 8,2 – 9,0; ОВП – минус 520 – 550 мВ и анолита – рН 6,8 – 7,4, ОВП – плюс 790 – 870 мВ с концентрацией активного хлора 0,035 – 0,045% нами подтверждена эта точка зрения. Таким образом, нами доказана возможность изменения ОВП жидких сред организма.

Интересным фактом является то, что в лабораториях Санэпиднадзора России и Воронежской области получены сходные данные о составе такой воды, и показано, что анолит и католит по своим гигиеническим показателям соответствуют ГОСТу «питьевая вода», следовательно, и анолит и католит можно использовать для приёма внутрь.. В этих лабораториях не определяют величину ОВП воды, как и в любых лечебных растворах и поэтому трудно судить какие изменения в жидких средах организма они вызывают. Наши знания в области понимания огромного значения для нормальной функции организма величины ОВП жидких сред позволяют констатировать необходимость установления для питьевой воды и для жидких лекарственных форм нового критерия – величина окислительно-восстановительного потенциала.

Литература.

- 1.Бахир В.М. Теоретические аспекты электрохимической активации. /В.М. Бахир// Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тез. докл. и краткие сообщения. ч.1, 1999. – С. 23- 31.
- 2.Бульенков Н.А. О возможной роли гидратации как ведущего интеграционного фактора в организации биосистем на разных уровнях их иерархий. Биофизика. 1991. 36. вып.2. - С.181-243.
- 3.Галль Л. Биоэнергетика магия жизни. /Л. Галль//М. - АСТ. – СПб.: Астрель. – 2010. – 349 с.
- 4.Зенин С.В. Вода. /С.В. Зенин// М. – 2004.- 48 с.
- 5.Комаровских К.Ф О некоторых основных характеристиках воды и других жидкостей /Комаровских К.Ф., Комаровских Н.И., Летенко Д.Г// 4-й Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», тезисы, С-Пб, 2006.- С.13.
- 6.Леонов Б.И. Электрохимическая активация в практической медицине/ Б.И.Леонов, В.М.Бахир, В.И.Вторенко// Второй международный симпозиум Электрохимическая активация. Тез. докл. и краткие сообщения. ч.1, 1999. - С.15-23.
- 7.Стехин А.А. Ион-кристаллическая ассоциация воды / А.А.Стехин, Г.В.Яковлева, В.А.Ишутин и др.//Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тез. докл. и краткие сообщения. ч.1, 1999. - С.106-112.
- 8.Сосновский Л.А., Мосиенко В.С. О возможной роли водных растворов в канцерогенезе. /Л.А.,Сосновский, В.С. Мосиенко // Вестник биофизической медицины. 1994.- №1.- С.26-35.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В СВЕТЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

В.И. Сиротин

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

1. Основные положения нелинейной геодинамики

К началу XXI века обнаружилась ограниченность классической науки, основанной на принципах жесткого детерминизма, однозначной причинно-следственной связи событий. Случайность исключалась из природы, а прошлое и будущее рассматривалось как эквивалентные. Так, например, исходя из современного состояния Солнечной системы, можно вычислить движения планет в прошлом и будущем.

Вместе с принципом возрастания энтропии в неклассическую науку вошли необратимость, нелинейность, открытость, диссипативность [7,8].

Нелинейность – важнейшее понятие в теории диссипативных структур, включающее постоянные флуктуации, которые постоянно отклоняют систему от равновесия, они могут быть настолько сильными, что система может распасться, либо переходить на более высокий уровень структурной организации. Переход осуществляется в точках бифуркации, причем направления изменения состояния принципиально непредсказуемы. Так возникают качественно новые структуры во Вселенной, Галактике, Солнечной системе, на Земле.

Диссипативность – хаотический характер элементарных процессов в системе, тем не менее, в конечном счете, отсекаются те из них, которые не соответствуют тенденциям самопроизвольного развития системы.

Классическая (линейная) наука включает в себя принцип единства, основанный на фундаментальных законах (закон сохранения энергии, второе начало термодинамики, всемирного тяготения и др.). С точки зрения синергетики, параллельно можно сформулировать законы коэволюции нелинейных открытых диссипативных структур, прогнозирования структур аттракторов системы, их описание, исходя из общего принципа соподчинения как главного принципа самоорганизации систем. Исходя из этого же принципа соподчинения, выяснилось, что все нелинейные системы фрактальны, что означает – мера размерности нелинейных систем не равна целому числу, имеет дробный характер. Выяснилось, что Вселенная в целом и своих составных частях фрактальны, т.е. мы живем в мире фракталов.

2. Проблемы экологической безопасности на Земле

2.1. Среди земных наиболее серьезных проблем планетарных проблем экологической безопасности человека на первом месте стоит глобальное потепление. Содержание углекислого газа в атмосфере неуклонно растет, в настоящее время выделяется свыше 10 млрд. т. углекислоты в год, она уже не успевает поглощаться океаном и растительностью. К середине XXI века человечеству, по мнению ряда ученых, грозит парниковая катастрофа [1,3,6].

2.2. Менее заметной, но реально существующей угрозой безопасности человека являются газы, выделяющиеся в результате тектоники мантийных плюмов, под которыми понимаются восходящие потоки мантийного разогретого вещества, зарождающегося на границе мантии и ядра [11]. Вследствие подъема его на поверхность Земли изливаются громадные объемы лав базальтов площадью в тысячи и даже миллионы км², при этом выделяются большие концентрации сурьмы, олова, иридия и других металлов, превышающие нормальные в десятки раз, одновременно выделяется огромное количество метана и углекислого газа, содержание последнего в атмосфере, по мнению ряда ученых, могло увеличиться в прошлом до нескольких процентов, что повышало его содержание в крови животных выше допустимого уровня и приводило к их гибели [5]. Таким образом, на фоне парниковых газов, выделяющихся из недр Земли угроза «парниковой катастрофы» по вине человека явно преувеличена и носит спекулятивный характер.

2.3. В работе М.А. Гончарова и др.[4] показано единство плюмовой тектоники и тектоники литосферных плит, одновременно предлагается иерархия геосфер Земли как основа концепции иерархической геодинамики[4]. Ими выделяются пять иерархических систем Земли. Все системы находятся во взаимодействии, более мелкие как бы вложены в более крупные, интерферируют и в совокупности создают общую геодинамическую систему Земли. Очевидно, что прогнозирование катастроф земного происхождения должно быть основано на этой «объединительной» геодинамической концепции Земли, но в принципе эти катастрофы не предсказуемы.

2.4. Эль-Ниньо как источник земных катастроф. Эль-Ниньо или южная осцилляция – это тепловая аномалия, возникающая в водах Тихого океана, влияющая на атмосферную циркуляцию, а, следовательно, и на климат всего Тихоокеанского сегмента Земли, а теперь стало очевидным – и на климат всей Земли.

2.5. Проблемы экологической безопасности человека, связанные с региональными и локальными чрезвычайными ситуациями [1, 3, 6]: землетрясения, наводнения, вулканические извержения, цунами, ураганы и смерчи, оползни, снежные лавины, сели, пожары, грозы. Все перечисленные события и явления часто становятся катастрофическими и принципиально непредсказуемы. Достаточно вспомнить ураганный грозовой ливень в Воронеже 9 августа 1961 года, который продолжался всего 12 минут, сопровождался градом. Градины достигали размера куриного яйца, многие имели угловатую неправильную форму и размер подлинной оси до 10 см. Все стекла зданий и частных домов западной экспозиции были выбиты, а крыши домов превратились в крупноячеистое решето.

2.6. Влияние антропогенных факторов на окружающую среду и околоземное пространство.

Антропогенное загрязнение атмосферы и гидросферы и его последствия:

кислотные дожди, усиление «парникового эффекта», нарушение кислотности почв, угнетающее воздействие на флору и фауну (гибель лесов, рыб, микроорганизмов), физическое, химическое и биологическое загрязнение гидросферы, захоронение в океанах ядовитых радиоактивных веществ, нефтепродуктов, ослабление озонового экрана, образование большой озоновой дыры над Антарктидой, образование «малых» озоновых дыр (вследствие поступления в атмосферу фреона, NO_2 ядовитых газов), накопление на поверхности суши ядовитых и радиоактивных веществ, бытового мусора, промышленных отходов, опустынивание планеты, сокращение лесов экваториального, субэкваториального и умеренного гумидного пояса Земли, нарушение регионального и глобального экологического равновесия, приводящее к появлению освобожденных экологических ниш, заполняемых паразитами, вредителями, возбудителями новых болезней человека и животных.

2.7. Метеоритно-астероидная угроза экологической безопасности человека.

Основная масса тел в Солнечной системе сосредоточена в поясе астероидов, между орбитами Марса и Юпитера. Небольшое количество астероидных тел находится между орбитами Юпитера и Нептуна («кентавры»), а также в области орбиты Плутона («плутино»), на орбите Юпитера («так называемые «греки» и «троянцы»). Наконец, на дальних окраинах Солнечной системы в поясе Эджворта-Койпера, в квазисферическом облаке Хиллса и сферическом облаке Оорта находятся около 10^{13} – 10^{14} кометных ядер. И хотя вероятность столкновения с крупными ядрами комет невелика, все же часть их, как, впрочем, и астероидно-метеоритных тел, может менять свои орбиты и один раз за несколько миллионов лет в зоне внутренних планет могут проявиться в виде «кометных метеоритных ливней». Ярким примером таких возможных столкновений с Землей является тунгусская катастрофа в июне 1908 года и предсказанное столкновение с Юпитером кометы Леви-Шумейкеров в августе 1994 года [10]. На фоне убывающего поступления астероидно-метеоритного вещества в истории Земли наблюдаются этапы усиления его поступления, приуроченные к рубежам (в млрд. лет назад): 4,2-3,85; 3,5; 2,6; 1,0; 0,5-0,4; 0,2 и, наконец, бомбардировка у рубежа 65 млн. лет назад. Они подтверждаются и данными сравнительной планетологии и согласуются

с переодизацией геологической истории, что является неслучайным – он свидетельствует об активном влиянии непредсказуемой бомбардировки на все геодинамические процессы, в том числе и на эволюцию жизни [10].

3. О роли катастроф в истории Земли.

В вопросах изучения истории Земли, особенно ранней (доархейской, архейской и раннепротерозойской), сохраняются два подхода, особенно это касается водного осадконакопления, происхождения гнейсовых, амфиболитовых комплексов, графита, серы, карбонатов. Первый подход базируется на идеях В.И. Вернадского о единстве и эволюционной унаследованности геологических процессов [2]. Позднее он был озвучен А.В. Сидоренко как единый историко-геологический принцип изучения докембрия и постдокембрия [9], он предполагает наряду со сходством геологических процессов направленную эволюцию верхней мантии земной коры, гидросферы, атмосферы, биосферы. Второй подход основан на принципе необратимой эволюции геологических процессов, его сторонники озвучивают его как геологический историзм, предполагающий качественное различие геологических процессов ранней истории Земли, особенно в архее, от современных. Предполагается отсутствие гидросферы в раннем архее, а вся ее последующая история – это увеличение ее массы и площадей седиментации от озероподобных бассейнов периода формирования зеленокаменных поясов к мелководным интракратонным бассейнам раннего протерозоя, а затем к эпи- и межконтинентальным морям и современным океанам. Данные сравнительной планетологии и земной кислородной изотопии подтверждают верность первого подхода [10].

Начало признания роли катастроф в истории Земли относится к середине XVIII века, когда происходил знаменитый спор между «отцом современной геологии» Чарльзом Лайеллем и основателем исторической геологии и палеонтологии Жоржем Кювье. Это был спор между признанием чисто эволюционного развития природы и признанием значительной роли в этом развитии катастроф. Из всех известных природных процессов, которые могут объяснить катастрофические изменения в биосфере с массовой гибелью организмов и которые происходили одновременно и в океанах, и на суше, наиболее вероятно совокупность процессов, связанных с астероидно-метеоритной бомбардировкой и с мантийными плюмами. Возникает необходимость соединения первого подхода с периодичностью катастрофических процессов на Земле. Следует признать, что идеи Ж. Кювье о роли катастроф в развитии органического мира были принципиально правильными. «Если бы не было периодически повторяющихся катастроф, мир был бы до сих пор населен трилобитами» - это высказывание известного биолога Ричарда Мюллера (Университет Беркли) в 1983 году во время дискуссии о причинах массового вымирания организмов[3]. Одновременно это достойный ответ на известное высказывание Ф. Энгельса: «Теория Ж. Кювье революционна на словах и реакционна на деле».

В заключение следует обратить внимание на весьма существенный аспект в рассуждениях И.Р. Пригожина о времени: возникает глубокая дилемма для человечества – задано будущее или оно находится в процессе непрерывного построения сегодня. Вероятный характер будущего, в т.ч. и экологических катастроф, отсутствие жесткой предопределенности событий влияет на понимание человеческой свободы, так как обосновывает для каждого человека возможность выбора.

Литература.

1. Бондарев Л. Г. Техногенез – новый фактор в развитии природы Земли. / Л.Г. Бондарев// Земля и Вселенная. – 1996.-№ 1.-С. 30-37.
2. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения.//В.И. Вернадский. М.: Наука,2001.-376с.
3. Войтов Г. И. Геодинамика и метан.// Г. И. Войтов, М. П. Яковлева// Земля и вселенная.-1996.-№6.-3-8.

4. Гончаров М. А. Введение в тектонофизику: Учебное пособие/ М. А. Гончаров, В. Г. Талицкий, Н.С.Фролова; Отв. ред. Н. В. Короновский. М.: КДУ, 2005.-496с.
5. Грачев А.Ф. Геодинамическая причина биосферных катастроф//Земля и Вселенная. - 2000.-№5. –С. 12-21.
6. Лосев К.С. Проблема эмиссии парниковых газов / К.С. Лосев, М. Д. Ананичева// Земля и Вселенная, 2000. -№4. –С. 11-18.
7. Николис Г., Пригожин И.Р. Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур к упорядочению через флуктуацию. – М.:1979.-325с.
8. Пайтген Х. –О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем. – М.: Мир. – 1993. – 176с.
9. Сидоренко А. В. О едином историческом принципе изучения докембрия /А. В. Сидоренко// Докл. АН СССР. – 1969. т. 186 -№ 1. –С.166-169.
10. Сиротин В.И. Новое о роли метеоритно-астероидной бомбардировки в истории Земли/ В. И. Сиротин// Вест. Воронеж.ун-та. Сер. Геол. – 2008. - №1 –С. 158-160.
11. Щипанский А.А. Субдукционные и мантийно-плюмовые процессы в геодинамике формирования архейских зеленокаменных поясов. Автореферат докторской диссертации // А. А. Щипанский // М.: РАН. -64с.

О СОСТОЯНИИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

М.И. Чубирко¹, Н.М. Пичужкина¹, А.Б. Шукелайть¹, Л.А. Масайлова¹, И.С. Подрезова²
sgm_vrn@mail.ru

¹Управление Роспотребнадзора по Воронежской области

²ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздравсоцразвития России

Организацией Объединенных Наций принято решение о провозглашении десятилетия 2005-2015 гг. международной декадой «Вода для жизни». По оценкам ООН 1,1 млрд. людей имеют недостаточный доступ к чистой питьевой воде, а 2,6 млрд. - недостаточный доступ к воде для удовлетворения нужд гигиены. Несмотря на то, что Россия является крупнейшей водной державой, располагая 1/5 общемировых ресурсов питьевой воды, положение в данной сфере деятельности в государстве, по-прежнему, вызывает серьезную озабоченность, и Воронежская область не является тому исключением.

Особенностью региона является использование подземных вод в качестве основного источника питьевого водоснабжения городских и сельских поселений. По состоянию на 01.01.2011 г. в области эксплуатируется 1716 водозаборных площадок, и них 10,6% не отвечает гигиеническим нормативам из-за отсутствия зон санитарной охраны. Обеспеченность населения централизованным водоснабжением составляет 69%, однако, в 10 районах области данный показатель менее 50% [1].

Наряду с недостаточным обеспечением населения централизованным водоснабжением существует проблема качества питьевой воды. Так, в 2010 году по области не отвечало гигиеническим требованиям: по санитарно-химическим 43,2% проб из водоисточников и 31% проб воды из водопроводной сети; по микробиологическим показателям - 2,1% проб источников водоснабжения и 1,4% проб водопроводной сети.

Превышение гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям отмечается в 18 районах.

Приоритетными загрязнителями питьевой воды на территории региона являются жесткость, железо, марганец, бор, носящие природный характер, и нитраты – как результат антропогенного загрязнения среды.

Природные особенности питьевой воды, отсутствие необходимого комплекса очистных сооружений на водозаборах, дефицит питьевой воды, состояние водопроводной

сети, отсутствие специализированных служб по эксплуатации водопроводных сооружений влияют на качество водоснабжения населения области.

Значительная часть сельского населения использует питьевую воду источников нецентрализованного водоснабжения. Удельный вес проб питьевой воды из источников нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил 47,6%, по микробиологическим показателям - 4,3%.

Низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения обусловлено:

- слабой защищенностью водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности;
- отсутствием зон санитарной охраны колодцев ввиду повышенной плотности застройки в неканализованной (оснащенной выгребами) части населенных мест;
- отсутствием своевременного технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев.

Наряду с санитарно-гигиеническими вопросами к основным проблемам в секторе снабжения чистой водой можно отнести:

- слабое техническое и финансовое состояние организаций, обеспечивающих водоснабжение, водоотведение и очистку сточных вод, и низкую эффективность сектора экономики, выражающуюся в одновременном росте операционных расходов и увеличении износа основных фондов, высоком уровне потерь, низком качестве очистки отводящих вод, нерациональном водопользовании;

- низкую инвестиционную привлекательность водоснабжающих организаций, связанную с непрозрачностью государственной политики в отношении собственности объектов сектора водоснабжения, участие частных операторов в строительстве, управление объектами сектора водоснабжения и развитие государственно-частных партнерств;

- отсутствие четко сформулированной системы государственных обязательств по обеспечению населения чистой водой (требования к качеству воды как продукту питания, качеству воды, поставляемой с использованием систем централизованного водоснабжения, и требования к очистке сточных вод) как одной из важных публичных функций органов исполнительной власти и органов местного самоуправления в области обеспечения качества жизни человека;

- слабую отечественную технологическую базу, дефицит технических решений, в особенности по снабжению сельского населения чистой водой, обеспечению противоаварийной защиты систем водоснабжения и водоотведения, отсутствие технической базы для производства современного оборудования и материалов в объеме, обеспечивающем потребности водоснабжающих организаций.

Следует отметить, что 64% в комплексную антропогенную нагрузку в регионе вносит химическое загрязнение питьевой воды, что приводит к повышенной заболеваемости населения. По данным социально-гигиенического мониторинга увеличен риск заболеваний органов кровообращения, пищеварения, эндокринной системы, мочевыводящих путей в результате длительного воздействия питьевой воды с нарушением гигиенических нормативов, регламентирующих содержание химических веществ.

В области начата реализация долгосрочной областной целевой программы «Чистая вода Воронежской области на период 2011-2017 годы» [2].

Литература.

1. Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Воронежской области в 2010 году – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2011. – 183 с.;
2. Постановление правительства Воронежской области от 07.10.2010 г. №837 «О долгосрочной целевой программе «Чистая вода Воронежской области на период 2011-2017 годы».

Секция 7

Экологическая медицина



ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

Л.Н.Белан

belan77767@mail.ru

Башкирский государственный университет, Уфа

В пределах территории горнорудного Башкортостана сделана попытка выявить устойчивые многофакторные связи между природно-техногенными факторами и отдельными видами заболеваемости населения на основе скоординированного геоэкологического и медико-биологического зонирования с применением пространственного моделирования и геостатистических методов анализа.

В ходе разработки системы медико-биологического мониторинга решались следующие задачи: создание единого банка данных о заболеваемости населения; отображение пространственного распределения различных видов заболеваемости; картирование природных и техногенных факторов, зонирование территории по степени проявленности патогенных факторов; оценка взаимосвязи выделенных факторов с различными видами заболеваний.

Для обработки исходных данных использовано программное обеспечение ArcGis9.0 фирмы ESRI, включая дополнительные модули Geostatistical Analyst и Spatial Analyst. Результаты исследований преобразованы в электронный вид для дальнейшего анализа средствами ArcGis9.0 и дополнительного модуля Spatial Analyst.

Основу базы данных составили следующие слои: карты полезных ископаемых, геолого-геохимических комплексов, естественной радиоактивности, минерализации подземных вод, природных литохимических аномалий, техногенных объектов, типов почв, коэффициента увлажнения. С помощью модуля Spatial Analyst на этой основе построены растровые карты распределения факторов и исследуемых признаков (патологий здоровья взрослых и детей).

Для приведения данных к удобному для анализа виду использована стандартная методика экспертного анализа. Весь интервал изменения какого-либо признака разбивался на 4 части с назначенным интервалом балльной оценки по степени потери комфортности от более комфортных условий (1 балл) к наименее (4 балла). Результатом работ стали 8 слоев карты оценки территории по каждому из анализируемых факторов. Для общей экспертной оценки создана аддитивная результирующая карта, путем суммирования растровых моделей тематических слоев отдельных факторов.

Количественными критериями оценки геологического фактора послужил показатель потенциальной токсичности пород (ГЭр) (Голева, Иванов и др., 2003) и величина естественной радиоактивности (ЕР); металлогенического фактора - ранг рудного объекта и величина ГЭр типа оруденения; интенсивности экзогенных природных геохимических аномалий - суммарный коэффициент концентрации. Влияние климатического фактора учитывалось путем картирования коэффициента увлажнения. Ландшафтно-геохимический фактор оценивался по типам почвенного покрова, т.к. основные физико-химические свойства почв есть отражение совокупностей взаимодействия всех параметров местных природно-климатических и геологических факторов. Каждый тип почв различается по условиям миграции и накопления в них химических элементов. Критерием оценки почвенного покрова послужила способность почв к самоочищению.

Исходной информацией для отображения распределения в пространстве гидрогеологического фактора послужила карта пунктов определения минерализации подземных вод (скважины и родники). Пункты отображены на ней точечными объектами, к которым привязана информация о пространственное распространение и степень интенсивности техногенной нагрузки, а также уровень экологической опасности каждого объекта.

Для анализа заболеваемости использована официальная годовая статистическая отчетность Медико-информационного аналитического центра Министерства здравоохранения РБ УФ № 12 «

Информация о заболеваемости населения на изученной территории содержит две компоненты: пространственную и количественную. Количественная компонента представлена в виде единого банка данных, в котором сведены показатели среднемноголетнего уровня заболеваемости взрослого и детского населения, выраженного в промилях. Пространственная компонента первоначально представлена на карте исследуемой территории в виде площадных объектов, соответствующих участкам медицинского обслуживания. Пространственная и количественная информация однозначно связана между собой по номеру участка. Средствами модуля Spatial Analyst дискретные данные о заболеваемости по участкам медицинского обслуживания были проинтерполированы в поверхности. Таким образом, получен набор производных растровых карт распределения всех видов заболевания, по которым имелась информация для корректной интерполяции. Из обработки исключались те показатели (виды заболеваний), данные по которым были прерывисты. Обработаны данные по заболеваемости населения за последние 5 лет в разрезе поликлиник и сельских врачебных амбулаторий по 46 участкам, включающих более 550 населенных пунктов. Всего создано 50 карт распространения отдельных заболеваний взрослого и 41 карта детского населения.

Представление картографических данных в виде поверхности предоставляет широкие возможности для пространственного анализа разнородной информации и изучения географии распространности заболеваний. Интерполяция поверхностей проводилась методом обратно-взвешенных расстояний с переменным радиусом поиска. Учитывая достаточно большую площадь исследуемой территории (32 704 км²), размер ячейки выходного растра был принят 500 на 500 м, что вполне достаточно для получения качественной карты поверхности распределения при выбранном масштабе картирования

Изучение влияния различных составляющих экосистемы на здоровье человека является одной из наиболее сложных проблем. В большинстве случаев оценка причинно-следственной связи "фактор окружающей среды – болезнь" производится визуально, путем простого совмещения карты распространения фактора и заболевания. Сложность получения количественных показателей, доказывающих наличие корреляционной связи, при региональных исследованиях заключается в том, что пункты исследования здоровья и распространности факторов не совпадают, соответственно, применение традиционных статистических методов исследования (двумерного и множественно корреляционного анализа) некорректно из-за большой неоднородности, разобщенности и недостаточности информации.

Нами предложена методика исследования взаимосвязи патологий здоровья и различных составляющих экосистемы с применением пространственного моделирования и геостатистических методов анализа, успешно реализованная в современных геоинформационных системах. Сущность метода заключается в статистическом сравнении растровых карт зонирования территории по каждому из факторов и проинтерполированных поверхностей распространения заболеваемости. В этом случае зонированная в 4-х балльной градации пространственная модель фактора является основой статистической обработки непрерывной поверхности распределения признака (заболевания). Зоны отражают степень проявленности или степень экологической неблагоприятности признака. С помощью функции зональной статистики модуля Spatial Analyst ArcGis9.0 выполняется расчет среднего значения признака (среднего уровня заболеваемости) для каждой из 4 выделенных зон. При наличии взаимосвязи в системе "фактор-болезнь" средний уровень возрастает от первой зоны к последней, т. е., заболеваемость будет тем выше, чем выше балльная оценка зоны. Результаты статистической обработки для каждого проанализированного

признака представляются как в числовом выражении в табличной форме, так и в виде диаграмм, что делает анализ весьма удобным и наглядным.

Аналогичным образом проводится и окончательная проверка зонирования территории по комплексу природных и техногенных факторов. Если модель интегральной оценки экологического состояния верна, то наиболее неблагоприятные в экологическом отношении зоны, должны отличаться повышенным средним уровнем целого ряда патологий. Поэтому на завершающем этапе моделирования проводится окончательная проверка взаимосвязи "экосистема – здоровье", для которой также применяется функция зональной статистики. Результаты зональной статистики представлены в виде столбчатых диаграмм.

Рассмотрим зависимость отдельных патологий от изученных нами факторов. Расчет зональной статистики уровня заболеваемости для 4 выделенных зон уровня минерализации подземных вод показал устойчивую корреляцию с заболеваемостью язвой желудка и двенадцатиперстной кишки и сердечно-сосудистой системы с различными зонами минерализации. В частности, наблюдается пространственная зависимость случаев острого инфаркта миокарда с распространением вод с резко пониженной минерализацией (2 зона) (рис. 1).

Пространственный анализ данных о потенциальной токсичности геолого-геохимических комплексов и данных о распространении различных видов заболеваний, выявил, что немаловажную роль в возникновении ряда патологий может принадлежать дефициту некоторых элементов. Так, отмечается повышение среднего уровня отдельных видов болезней в областях развития комплексов с низким показателем потенциальной токсичности, но характеризующихся резким дефицитом некоторых элементов. Однако, методики количественной оценки дефицитных компонентов не существует.

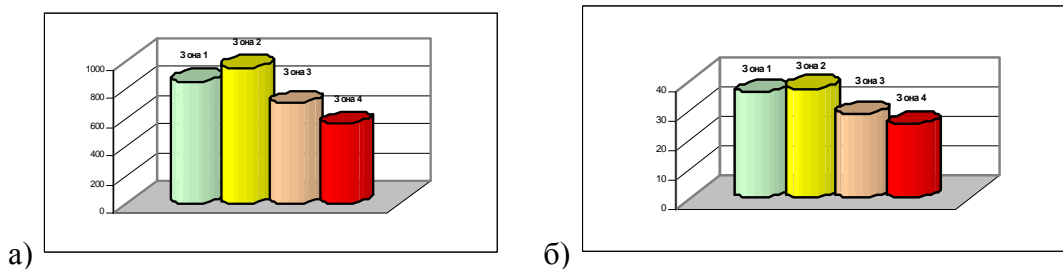


Рисунок 1. Средний уровень заболеваемости взрослого населения в зонах с различной минерализацией воды: а) язвой желудка и двенадцатиперстной кишки; б) острым инфарктом миокарда

С увлажненностью территории устойчиво коррелируют заболевания дыхательных путей, а с пространственным распределением на территории техногенной нагрузки - новообразования и болезни эндокринной системы.

Анализ взаимосвязи металлогенического признака с различными видами заболеваний позволил установить устойчивую корреляцию большинства экологически значимых патологий (рис.2).

Результаты зонирования территории горнорудных районов Башкортостана, отражены на результирующей карте комплексной оценки экологического состояния - выделены зоны с благоприятным, удовлетворительным, напряженным и кризисным экологическим состоянием.

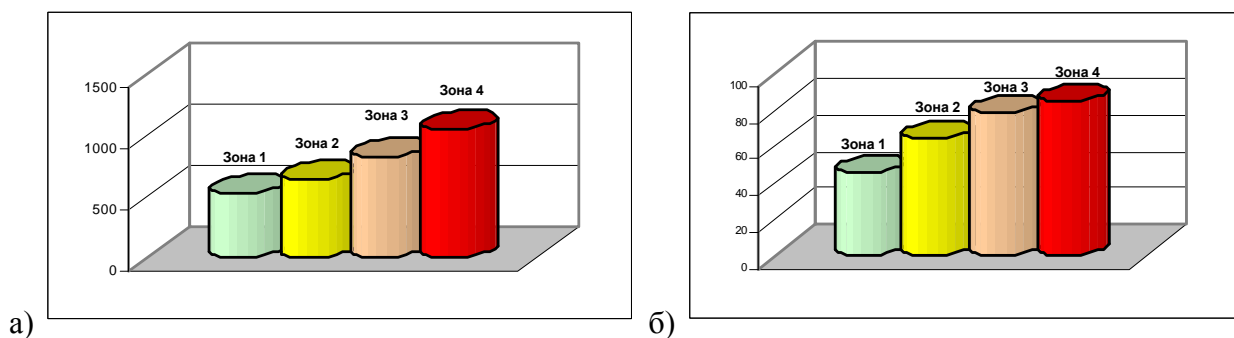


Рисунок 2. Средний уровень заболеваемости а) взрослого и б) детского населения онкологическими заболеваниями в различных зонах интенсивности рудогенеза.

На завершающем этапе моделирования нами проведена окончательная проверка взаимосвязи "экосистема – здоровье", для которой также применялась функция зональной статистики. Полученные результаты показали, что повышенный средний уровень целого ряда патологий характерен для наиболее неблагоприятных в экологическом отношении зон.

Подобное картирование распространения заболеваемости для изученной территории выполнено впервые. Следует отметить, что даже при отсутствии у автора возможности достаточно убедительно интерпретировать пространственную аномалию какого-либо признака, уже само картирование этой аномалии является важным и представляет значительный интерес для дальнейших исследований. Полученные данные могут послужить важной информацией врачам-гигиенистам и токсикологам для уточнения этиологии и патогенеза экологически значимых заболеваний.

ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫЕ ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

А.С. Бурцева

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития РФ, г. Воронеж, Россия*

Явление электрохимической активации воды (ЭХАВ) было открыто в 1975 г. ЭХАВ – совокупность электрохимического и электрофизического воздействия на воду в двойном электрическом слое электрода (либо анода, либо катода) электрохимической системы при неравновесном переносе заряда через ДЭС электронами и в условиях интенсивного диспергирования в жидкости образующихся газообразных продуктов электрохимических реакций. В результате электрохимической активации вода переходит в метастабильное состояние, которое характеризуется аномальными значениями активности электронов и других физико-химических параметров (В.М. Бахир и др., 2001).

Если через воду протекает постоянный электрический ток, то поступление в воду у катода, так же как и удаление электронов из воды у анода, сопровождается серией электрохимических реакций на поверхности катода и анода. В результате образуются новые вещества, изменяется система межмолекулярных взаимодействий, в том числе структура воды как раствора. Получают такую воду с помощью диафрагменного проточного электрохимического реактора (СТЭЛ), включающего в свой состав специальную мембрану (диафрагму), разделяющую воду, находящуюся у катода и воду, находящуюся у анода. Состав электродов (анода и катода) таков, что они могут обмениваться только электронами.

В результате катодной (католит) обработки вода приобретает щелочную реакцию, её ОВП снижается, уменьшается поверхностное натяжение, снижается количество растворённого кислорода и азота, возрастает концентрация водорода, свободных гидроксильных групп, уменьшается электропроводность, изменяется структура не только гидратных оболочек ионов, но и свободного объёма воды.

При анодной (анолит) электрохимической обработке кислотность воды увеличивается, ОВП возрастает, несколько уменьшается поверхностное натяжение, увеличивается электропроводность, возрастает количество растворённого кислорода, хлора, уменьшается концентрация водорода, азота, изменяется структура воды (Бахир В.М., 1999).

За прошедшие годы установлено, что анолит обладает антибактериальным, противовирусным, антимикозным, антиаллергическим, противовоспалительным, противоотёчным, противозудным и подсушивающим действием, может оказывать цитотоксическое и антиметаболическое действие, не причиняя вреда клеткам тканей человека. Бицидные вещества в электрохимически активированном анолите, не являются

токсичными для соматических клеток, поскольку представлены оксидантами, подобными тем, которые продуцируют клетки высших организмов (В.М. Бахир и др., 2001).

Католит обладает антиоксидантными, иммуностимулирующими, детоксицирующими свойствами, нормализует метаболические процессы (повышение синтеза АТФ, изменение активности ферментов), стимулирует регенерацию тканей (повышает синтез ДНК и стимулирует рост и деление клеток за счёт увеличения массопереноса ионов и молекул через мембраны), улучшает трофические процессы и кровообращение в тканях.

Тем не менее, данных по действию электроактивированных водных растворов на систему крови, кроме работ на нашей кафедре, в доступной литературе нами не обнаружено. В связи с этим возникает необходимость оценить изменения, происходящие с показателями функционирования системы РАСК, количественным соотношением форменных элементов крови и водно-электролитным обменом.

Цель работы – изучить изменения показателей функционирования системы РАСК, количественного соотношения форменных элементов крови и водно-электролитного обмена у лабораторных животных (крыс и кроликов) на фоне приема вместо питьевой воды католита и анолита в течение 4 недель.

Исследования проводились на лабораторных животных (белые крысы и кролики) в строгом соответствии с современными требованиями (Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, 2000). В работе использовались 50 белых нелинейных лабораторных крыс самцов массой 180-250 граммов и 18 кроликов обоего пола массой 2300-2900 граммов. Животные содержались в стандартных условиях вивария кафедры фармакологии. Крысы и кролики первой группы, контрольной, (10 крыс и 6 кроликов) получали водопроводную воду. Животные второй опытной группы (20 крыс и 6 кроликов) в течение 4 недель получали вместо питьевой воды католит, крысы третьей опытной группы (20 крыс и 6 кроликов) – анолит.

Исследовали показатели электролитного и кислотно-щелочного состояния крови, использовали методы определения СОЭ (аппарат Панченкова), гемоглобина (гемометр Сали), форменных элементов крови (под микроскопом в камере Горяева и окрашенных мазках по Романовскому-Гимза), показателей системы РАСК (коагулограф).

Обработка цифровых данных и представление результатов проводилось на ПЭВМ класса Pentium – 4 с помощью электронных таблиц Excel в операционной среде Windows. Для доказательства достоверности изменений тех или иных показателей эксперимента использовался критерий Т – Вилкоксона.

В ходе работы были получены следующие результаты.

1. При изучении гематологических показателей на 30 сутки применения анолита и католита происходит снижение гемоглобина на 19% и 15%, сегментоядерных нейтрофилов - только при использовании анолита на 39%, повышение СОЭ на 15 и 30 сутки соответственно на 41% и 71%, эозинофилов - на 166% и 266%, моноцитов - на 75%, лимфоцитов - на 29%; повышение в группе католита на 30 сутки лимфоцитов на 44% от исходных значений ($p \leq 0,05$).

2. При применении анолита через 7 дней анализ электрокоагулограмм показал, что достоверно увеличилось время начала свертывания крови на 12%, уменьшилось время конца свертывания крови на 27%, уменьшилась максимальная амплитуда электрокоагулограмм на 19%, уменьшилась скорость ретракции и фибринолиза на 5-ой минуте на 67%, амплитуда фибринолиза на 10-ой минуте уменьшилось на 52% ($p \leq 0,05$). Кроме того, отмечалось достоверное увеличение коагуляционной активности на 37%, снижение степени фибринолиза и фибринолитического потенциала соответственно на 45% и 48% ($p \leq 0,05$). Через 14 дней произошло достоверное увеличение длительности кровотечения на 30%, уменьшение максимальной амплитуды на 15% и увеличение времени существования сгустка на 26% ($p \leq 0,05$). Через 30 дней отмечалось достоверное увеличение скорости свертывания крови на 2-ой минуте на 63% и снижение скорости ретракции и фибринолиза сгустка за первые 5 минут на 44% ($p \leq 0,05$). Остальные показатели достоверно не менялись.

3. При анализе электрокоагулограмм через 7 дней применения католита практически достоверных изменений не отмечалось; через 14 дней достоверно уменьшилось время конца свертывания крови на 20% и уменьшение максимальной амплитуды на 16%, а через 30 дней достоверно уменьшилось время начала свертывания крови на 13%, уменьшилось время конца свертывания крови на 18% и на первой минуте увеличилась скорость свертывания крови на 62% ($p \leq 0,05$).

4. Со стороны электролитного и кислотно-щелочного состава крови в католитной группе в плазме уровень кальция достоверно уменьшается на 16,6% к 15 суткам, а на 30 день незначительно увеличивается на 8,3% ($p \leq 0,05$) от уровня исходных значений. В группе А происходит повышение концентрации калия на 4,6%, кальция – на 9% к 30 суткам, снижение буферной емкости на 21,4% ($p \leq 0,05$) к 15 суткам с последующим восстановлением к 30 суткам.

Выводы:

1. При поении кроликов ЭАВР в течение месяца у них изменяются гематологические показатели: анолит вызывает возрастание СОЭ, эозинофилию, моноцитоз, лимфоцитоз и сегментоядерную нейтропению. И анолит и католит снижают Hb, а католит также вызывает лимфоцитоз.

2. Анолит и католит при 30 дневном приеме внутрь незначительно изменяют ионный состав крови, снижая в первые 2 недели буферную емкость крови.

3. При потреблении белыми крысами католита вместо питьевой воды через 14 и 30 дней по некоторым показателям отмечается тенденция к активации коагуляционного состояния крови.

4. Потребление анолита, особенно в течение первых 7 дней вызвало увеличение коагуляционной активности, снижение степени фибринолиза и фибринолитического потенциала, а также увеличение гемостатического показателя. Но на 14 и 30 сутки эти показатели практически не отличались от исходных значений.

5. Имеется тенденция к уменьшению времени свертывания крови при применении анолита и католита у кроликов на 14, 21 и 30 сутки.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

И.Ф. Вольфсон

rosgeo@yandex.ru

Российское геологическое общество, г. Москва, Россия

Медицинская геология, изучающая вопросы взаимоотношений человека и объектов геосферы, является одним из наиболее перспективных направлений в области научного пограничья. Она опирается на опыт и знания геологических (тектоники плит, геодинамики, вулканологии, геохимии, минералогии, литологии, гидрогеологии, гидрогеохимии и др.) и медико-биологических дисциплин (эпидемиологии, эндокринологии, санитарии и гигиены, экологии, медицинской географии, элементологии, микробиологии почв, биологии, ветеринарии и др.). **Одной из актуальных задач медицинской геологии является объединение различных ветвей медико-биологических и геологических наук в единую систему знаний о здоровье живых организмов [1].**

Ключевое значение в понимании содержания медицинской геологии имеют: наука о биокосных взаимодействиях, геологические, минералого-геохимические и микробиологические особенности лечебных природных ресурсов – минеральных вод, грязей, глин, шунгитов, кремней, мумие и др., быстро развивающиеся медицинская геохимия, минералогия и технология лечебных минералов, медицинская элементология,

медицинская радиогеология и медико-экологическая безопасность горнопромышленных территорий.

Российское геологическое общество в марте 2010 г. отметило пятилетие со дня основания медико-геологической секции РОСГЕО. За эти годы членами секции изданы три монографии по медицинской геологии, сделаны доклады на научных форумах различного ранга в России и за рубежом, среди которых XXXIII Сессия Международного геологического конгресса в 2008 г. в Норвегии [2], выполнены диссертационные работы по медико-геологической тематике, разработаны обучающие программы для ВУЗов по геологии и здоровью и рекомендации по оптимизации воздействия геологических объектов и процессов на здоровье профессионалов-геологов и членов их семей, а также населения.

Медико-геологическая секция РОСГЕО стала головной организацией Регионального подразделения Международной медико-геологической ассоциации (ММГА-IMGA) по странам СНГ [3].

В последние годы серьезную проблему представляет воздействие различных металлов и химических элементов и их соединений на качество окружающей среды и здоровье людей. Установлено, что крупные регионы мира включают в себя территории, в границах которых имеет место зависимость состояния здоровья людей и других слагаемых биоты от дефицита, превышения и избытка определенных элементов в воде и почве, вплоть до хронического отравления ими. Многие проблемы со здоровьем людей ассоциируются, таким образом, с геологическими объектами, входящими в содержимое пищевых цепей, – тяжелыми металлами, некачественной питьевой водой, почвой, отравленной продуктами вулканических извержений, добычи и технологического передела минерального сырья, а также другими токсичными объектами гео- и техносферы, воздухом, загрязненном атмосферной и производственной пылью и т.д. [4,5]

Например, проявления эндемического зоба и кретинизма увязываются с дефицитом йода в воде и почве в нескольких районах Мира - Китае, Индии, Южной Америке и Африке, Средней Азии и Казахстане, Якутии и др.

Дефицит селена в ряде районов Китая является причиной мышечной дистрофии и эндемической кардиомиопатии. Его избыток провоцирует такие тяжелые заболевания, как селеноз.

Избыток фтора в питьевых водах является причиной эндемического зубного и скелетного флюороза в границах Индии, Мексики и Чили, Литвы, России, а также ряда Африканских государств.

Установлены случаи хронического отравления мышьяком, содержащимся в воде в Южном Тайване, Чили, Аргентине, Мексике, в Западной Бенгалии и Бангладеш. Мышьяк выщелачивается подземными водами и доставляется к водозаборам из вмещающих сульфидизированных пород, загрязняет объекты гидросферы в результате вулканической и термальной деятельности.

Население ряда районов Китая страдает от флюороза и болезней, связанных с отравлением мышьяком, который, как и фтор концентрируется в углях, используемых в быту.

Таким образом, опеределение природы и масштабов экологических и геологических источников воздействия является первоочередной задачей в оценке рисков здоровью, вызываемых металлами и микроэлементами.

Существуют также и другие экологические проблемы, которые тесно увязываются с задачами и содержанием медицинской геологии. Например, воздействие пыли может осуществляться в масштабах планеты. Вулканический пепел после извержений многократно обходит Земной шар. Недавние спутниковые наблюдения показали, что ветер, несущий пыль Сахары и Гоби, австралийских и Средне-Азиатских пустынь, покрывает ею площадь, равную половине поверхности Земли. Воздействие пыли может стать причиной ряда заболеваний, Пыль токсична сама по себе, но, кроме того, она несет

на себе споры грибков и более сотни видов микроорганизмов-возбудителей различных респираторных и инфекционных заболеваний [4].

Еще одним направлением медицинской геологии является изучение экологических и медицинских проблем горнодобывающих территорий, обусловленных действием асбеста, угля, кварца и других минералов на здоровье работников геологических предприятий и население.

Радон и естественная радиоактивность также представляют собой важнейшие разделы медицинской геологии, также как и геофагия – добровольное употребление в пищу почв, очень распространенное в Африке и ряде других регионов мира [4].

Понимание механизмов потенциального воздействия на окружающую среду и здоровье людей геологических объектов и материалов является исключительно важным аспектом, позволяющим свести к минимуму уровни токсичных металлов и их производных в геосферах, позволяющим правильно оценивать обстановки их воздействия и формы нахождения.

Очевидно, что имеющиеся результаты исследований в области геологии и здоровья будут востребованы уже в ближайшем будущем. В настоящее время в рамках принятой Стратегии развития геологической отрасли России до 2030 г., отчетливо просматривается необходимость расширения медико-экологических исследований на имеющихся горнопромышленных и перспективных, проектируемых территориях экономического развития в отдаленных районах Сибири и Дальнего Востока и Циркумполярного региона. Учитывая кризисное состояние геологической отрасли, ее медико-социальные и демографические проблемы, задача охраны здоровья геологов, членов их семей, населения, вовлеченного в производственный процесс, становится стратегической. В этой связи, проектирование работ по освоению новых территорий должно строиться с учетом их медико-геологических, экологических особенностей в целях минимизации воздействия неблагоприятных геологических факторов природного и техногенного происхождения на здоровье населения. Актуальным представляется решение части медико-социальных задач за счет развития рекреационных центров, обеспеченных надежной сырьевой базой местных лечебно-курортных ресурсов.

Решение перечисленных задач невозможно без преодоления кадровой проблемы. Учебный процесс в ВУЗах геологического и медицинского профиля уже в самое ближайшее время должен быть скорректирован в сторону углубленного изучения естественнонаучных дисциплин, большинство из которых характеризуются как «пограничные», имеющие общую фундаментальную основу и использующие близкие методологические подходы в решении прикладных задач; информационных технологий применительно к решению задач охраны природы и здоровья человека. Необходимым в учебном процессе должно стать понимание учащимися содержания будущей профессиональной деятельности с позиций геоэтики, которая, наряду с медицинской геологией, во главу угла ставит рационализацию ресурсообеспечения, ресурсопользования, и ресурсопотребления с безусловным анализом социальной ответственности ведущих ученых и организаторов функционирования минерально-сырьевого комплекса за подготовку и принятие управленческих решений на всех этапах воспроизводства минерально-сырьевой базы и реализации полученной продукции – поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, добыче сырья и его переработке, получении минеральной продукции и ее реализации.

Литература.

1. Биокосные взаимодействия: жизнь и камень. Гавриленко В.В., Панова Е.Г. (ред.). Труды СПБОЕ, серия 1, т.96, 2006.

2. Farrakhov E, Miletenko N, Pechenkin I, Pronin A, Volfson I, Beiseyev O, Bogdasarov M, Komov I (2008) Sedimentary basins: Medical and geological aspects of the studies In Proceedings

of the 33rd International Geological Congress, Oslo, Norway, Aug. 6–14, 2008. X-CD Technologies (CD ROM).

3. Фаррахов Е.Г., Вольфсон И.Ф. Медицинская геология: состояние и перспективы в России и странах СНГ. Разведка и охрана недр, №2, 2010, стр. 52 – 62.

4. Selinus O., Lindh U., Fuge R., Centeno J., Alloway B., Smedley P., Finkelman R. (Eds.) Essentials of Medical Geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health. Elsevier Academic Press, 2005.

5. Volfson I.F., Farrakhov E.G. et al. *The Medical Geology Community in Russia and the NIS* in (Eds.) Selinus O., Fikelman R., Centeno J. Medical Geology. A Regional Synthesis. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2010. pp. 221-258

ПОЛИТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ ОБЕДНЕННОГО УРАНА

*З.А. Воронцова, Е.Е. Порожурякова, Г.М. Набродов, Д.С. Степанов, П.Е. Власов,
А.В. Демьянов*

z.vorontsova@mail.ru

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития России, Россия, г. Воронеж*

Во всех объектах биосферы: почве, воде, воздухе, минералах, живых организмах содержатся в естественной форме природные радионуклиды, одним из которых является уран 238. Причинная значимость эффектов облучения обеднённого урана (ОУ) не установлена, но сказывается на состоянии здоровья людей, проживающих в зонах вооружённого конфликта, попадая в организм вместе с водой в виде оксида, образующегося при взрывах снарядов. Острая урановая интоксикация характеризуется политропным действием на различные системы и механизм действия его соединений весьма разнообразен. [1,2,3]. Неповрежденная слизистая оболочка тонкой кишки является первым барьером при токсических поражениях. По мощности ферментативных систем детоксикации, печень является вторым крупным барьером на пути чужеродных и токсических веществ из просвета кишки во внутреннюю среду организма [4,5]. Между тем, выявление и обобщение закономерностей, определяющих метаболический статус органов пищеварительной и эндокринной систем необходимо для раскрытия механизмов патологического процесса, возникающего в ответ на однократное пероральное введение водного раствора ОУ в хронодинамике сроков наблюдения, что и обуславливает цели и задачи данного исследования.

Материалы и методы. Экспериментальная модель представлена белыми половозрелыми беспородными крысами-самцами с начальным возрастом 4 месяца. В соответствии с планом эксперимента, животные были разделены на шесть групп: экспериментальные группы с временными параметрами 1; 3 и 6 мес после однократного перорального поступления водного раствора смешанного оксида ОУ в дозе 0,1 мг на 100 г массы животного, которым соответствовали три возрастные группы контроля 5; 7 и 10 мес.

Фрагменты органов замораживали с формированием блоков таким образом, чтобы на одном предметном стекле был контрольный и экспериментальный материал, и заливали в Killik. Изготавливали криостатные срезы для проведения гистохимической реакции на щелочную фосфатазу (ЩФ), определяющей процессы транспорта в периацинарных капиллярах околоушной слюнной железы; в энтероцитах и колоноцитах эпителия тощей и толстой кишок; в холангиолах ацинарной дольки печени; в системе «капилляр-тироцит», «капилляр-кортикоцит». Качественную и количественную характеристику микрообъектов органов проводили от каждого животного с использованием бинокулярного микроскопа ОПТИКА Serie DM-15&20.

Результаты собственных исследований. В экспериментальных группах было использовано большое количество животных с достаточным представителем морфологических критериев. Чтобы исключить причину случайных явлений использован дополнительный статистический метод – кластерный анализ по иерархическому и

итеративному алгоритму среднесвязывающих. Показатели средних значений кластеров определили степень их близости с контролем и между собой, а также количественное распределение животных по морфоэнзиматическим критериям внутри кластера.

У контрольных животных с возрастом выявлены незначительные изменения гистоэнзимологических показателей в эпителии слизистой оболочки тощей кишки с тенденцией к снижению активности. В эксперименте был значительный разброс средних значений в кластерах. Показатели активности ЩФ щеточной каемки энтероцитов в кластере I снижались спустя 6 мес от начала эксперимента с предшествующим возрастанием спустя 1 и 3 мес. В кластерах II и III наблюдалось повышение активности ЩФ по всем срокам эксперимента относительно контроля. В толстой кишке контрольных животных наблюдалось возрастное снижение активности ЩФ. Показатели ЩФ стенки капиллярного русла в кластере I были снижены относительно контроля спустя 1 и 3 мес, а к завершению эксперимента – нормализовались. В кластере II активность ЩФ повышалась спустя 1 и 3 мес, а в кластере III – спустя месяц; к 6 мес снижалась в обоих кластерах. Оценка гистоэнзиматических показателей гепатоцитов в ацинусе печени выявила, что самая многочисленная группа I кластера испытывала разнонаправленную динамику после воздействия ОУ повышением активности спустя 1 и 3 месяца и ее снижением через 6 месяцев наблюдения. В кластерах II и III направленность эффекта аналогичная, но более выражена спустя 3 месяца. Покластерная динамика светооптической плотности ЩФ желчевыносящей системы испытывала снижение активности самого многочисленного компартмента – кластера I. Изменения в других кластерах имели разнонаправленные и обратимые биоэффекты ОУ в зависимости от сроков наблюдения. Холангиолы (X), образующие начало желчных ходов, располагающиеся перед впадением в междольковый проток портальных трактов, незначительно повышали активность ЩФ по показателям светооптической плотности в контроле с прямой зависимостью от сроков наблюдения. Во временной динамике эксперимента ЩФХ возрастала спустя 1 и 6 месяцев и снижалась через три месяца по показателям средних значений в ацинусе. Причем, X изменяли не только активность ЩФ, но и свою протяженность. В возрастном контроле эта динамика была незначительной и возрастала в прямой зависимости, в эксперименте аналогично, но это происходило на фоне резко увеличенных показателей по их протяженности в каждой временной группе. Такую динамику можно объяснить разрастанием ложных желчных ходов (ЛЖХ) за счет регенераторных процессов камбиальных клеток, образующих стенку X, в прямой зависимости от сроков наблюдения.

Таким образом, эффекты ОУ были разнонаправленными и в некоторых случаях обратимыми, однако в энтероцитах и также в колоноцитах не было согласованности между ферментами. Тем не менее, необходимо отметить, что большинство животных, имеющих принадлежность кластеру I, были близки к состоянию гомеостаза в завершающем сроке наблюдения по гистоэнзимологическим показателям слизистой оболочки толстой кишки. Восстановление внутриклеточного равновесия и нормализация процессов проницаемости изученных критериев слизистой оболочки толстой кишки предполагают включение защитно-приспособительных механизмов. В гепатоцитах отмечалось десинхронизация процессов метаболизма и нарушения в системе желчевыведения, индуцирующие транслокацию стромального компонента портальных трактов в паренхиму и предполагает развитие билиарного цирроза. Количественная оценка светооптической плотности щелочной фосфатазы эндотелия капилляров щитовидной железы выявила достоверное повышение проницаемости в системе «капилляр-тироцит» в прямой зависимости от отдалённости сроков. В пучковой зоне коры надпочечников проницаемость возрастала спустя один месяц, к третьему - снижалась, а к шестому практически не отличалась от показателя контроля, обеспечивая нормализацию взаимодействия в системе «капилляр-кортикоцит». Состояние периацинарных капилляров околоушной железы в условиях эксперимента показало повышение светооптической плотности щелочной фосфатазы с большей выраженностью к

третьему месяцу, а далее показатели были приближены к контрольным и подчеркивали изменившийся рельеф ослизненных ацинусов.

Выводы: Затяжной процесс поражения органов пищеварительной системы после однократного перорального введения смешанного оксида обеднённого урана констатирует его кумулятивный характер радиотоксического поражения, индуцирующий усиление проницаемости в системе «капилляр-тироцит» во все изучаемые сроки и «капилляр-кортикоцит» спустя один месяц после воздействия.

Литература

1. Гребенюк А.Н. Задачи медицинской службы в области обеспечения токсико-радиологической безопасности военнослужащих / А.Н. Гребенюк, В.В. Бояринцев, Д.А. Сидоров // Военно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 330, №4. – С. 12-16.
2. Белоус Д.А. Радиация, биосфера, технология / Д.А. Белоус. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2004. – 448 с.
3. Кулиева Г.А. Транслокация урана-238 из почвы в растения (на примере ячменя): дис... канд. биол. наук / Г.А. Кулиева; РУДН. – М., 2004. – 112 с.
4. Комарова Д.В., Цинзерлинг В.А. Морфологическая диагностика инфекционных поражений печени. Практическое руководство. – СПб : Сотис, 1999 – 248 с.
5. Мишнев О.Д., Щеголев А.И. Печень при эндотоксикозах. М.: Издательство РАМН, 2003. – 236 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАТТЕРНАХ

З.А. Воронцова, С.С. Попов, О.А. Свиридова, А.В. Горожанин

voroncova_zoyaaf@mail.ru

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н.

Бурденко» Минздравасоцразвития России, Россия, г. Воронеж

Проблема электромагнитной экологии приобрела международное значение. Согласно Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в настоящее время нет полной ясности в понимании механизмов биологических эффектов, возможных отдаленных последствий и определения критериев безопасности в условиях долговременного воздействия электромагнитных полей (ЭМП) от современных источников [3, 4]. Энергетическая нагрузка от электромагнитных излучений в промышленности и быту постоянно возрастает в связи с проходящим во всех странах мира расширением сети источников электромагнитных полей, а также усилением их мощности. Пропорционально растет число тех людей, у которых появились проблемы со здоровьем, связанные с воздействием ЭМП. Наиболее мощным и непредсказуемым источником импульсов электромагнитных полей (иЭМП) в природе являются грозовые (коронные) разряды, импульс которых может превышать 3 кВ/м. Их разрядные характеристики сходны с установками - имитаторами, предназначенными для испытаний перспективной военной техники на устойчивость к иЭМП [6].

Многие экспериментальные данные свидетельствуют, что воздействие ЭМП реализуется через регуляторные системы организма: нервную, иммунную, нейроэндокринную и др. [2, 5, 7]. Имеются исследования, в которых изучались проявления синдрома раннего старения организма у лиц, профессионально связанных с воздействием ЭМП. Было установлено, что при профессиональном стаже свыше 12-13 лет биологический возраст этого контингента опережает календарный на 7-8 лет. И процесс старения в группе профессионального контакта с электромагнитным излучением (ЭМИ) опережал таковой в два раза при сравнении с группой лиц, работающих в аналогичных условиях производства, но без воздействия данного фактора [5].

Центром координации и регуляции является гипоталамус, как часть гуморального звена медленной системы реагирования организма на ЭМП. Вместе с тем известно, что в

ответе на длительное действие любого стрессора среди гипоталамических структур важную роль играют крупноклеточные ядра (КЯГ). Супраоптические и паравентрикулярные ядра (СОЯ и ПВЯ) через парааденогипофизарный путь, обеспечивают активацию естественной резистентности организма, основанной на защитно-приспособительных и компенсаторных процессах, и определяют проявления на уровне целого организма.

Среди органов эндокринной системы особая роль принадлежит щитовидной железе (ЩЖ), поскольку установлено, что у экспериментальных животных, облученных ЭМП, существенно повышается потребность тканей в тироксине, а свою функцию щитовидная железа выполняет через тироидные гормоны. Некоторые исследования подтверждают факт участия тироидных гормонов в реализации генетических эффектов микроволн [1]. Регуляция деятельности ЩЖ осуществляется главным образом через гипоталамо-гипофизарные влияния по принципу обратных связей. Тем не менее, существенная роль принадлежит и внутриклеточным механизмам, которые обеспечивают форсированное поступление тироидных гормонов в кровь в экстренных ситуациях. В реализации этих механизмов принимают участие тканевые базофилы соединительной ткани ЩЖ, которые как полагают, могут определить уровень функциональной активности ЩЖ, особенно в ее непосредственных реакциях на воздействие факторов внешней среды различной природы.

Эпителий слизистой оболочки тощей кишки (ЭК), который относится к обновляющейся клеточной популяции, позволяет использовать его зависимость от ЭМП в качестве критерия поражаемости всего организма в целом. Имеющиеся в литературе сведения о хронических воздействиях иЭМП ограничены и довольно разноречивы. С этих позиций весьма актуальной проблемой представляется выяснение закономерностей реакции морфологических эквивалентов функционального состояния регуляторных систем организма в воздействия иЭМП с различными параметрами в хронобиологическом аспекте для разработки системы мероприятий по обеспечению электромагнитной безопасности личного состава Вооруженных сил Российской Федерации.

Целью исследования являлось установление этапности развития поражаемости регуляторных систем организма в условиях эксперимента.

Объектом изучения являлась 351 половозрелая белая беспородная крыса-самец с начальным возрастом 4 месяца. Масса тела животных варьировала от 130 г. до 230 г соответственно возрасту. Экспериментальная возрастная модель составляла от 4 до 14 месяцев, что эквивалентно профессиональному возрасту для персонала от 22 до 45 лет. Для каждого срока эксперимента был определен свой возрастной контроль. Животных подвергали воздействию редко повторяющихся широкополосных высокоамплитудных импульсов электромагнитного поля ультракороткой длительности 15÷40 нсек в течение 5, 7 и 10 месяцев. Уровни воздействующих импульсов электромагнитных полей подбирались таким образом, чтобы ПНТ в теле человека при его профессиональной деятельности была эквивалентна уровням токов в теле экспериментальных животных, и составляла 0,37; 0,7; 0,8; 2,7 кА/м². Источниками, генерирующими импульсы электромагнитных полей (иЭМП), являлись установки ПК-4, ОМ-20Т «Ладога-М», ПК-5. В связи со статической неопределенностью периодичности работы персонала в условиях воздействия фактора при моделировании, животные находились в свободном режиме передвижения. Периодичность импульсов, подаваемых в неделю на каждом уровне воздействия, составляло 50, 100 и 500, независимо от их дробности.

Изучение влияния длительности воздействия избранных параметров иЭМП на КЯГ показало, что:

- длительность контакта с иЭМП обуславливает различный характер ответной реакции КЯГ. С увеличением продолжительности действия иЭМП развивается адаптивные реакции, которые характеризовались к 7-му месяцу эксперимента в усилении синтетических потенциалов секреторных нейронов, а к 10-му – увеличением численности высокоактивных типов секреторных нейронов;

- возрастные изменения носили характер синергизма, о чем свидетельствует достоверное снижение синтетических процессов в нейросекреторных клетках к 10-му месяцу эксперимента, по сравнению с контрольной группой животных;

- глиальный компонент более чувствителен к хроническому воздействию иЭМП, чем секреторные нейроны, что проявляется в изменении численности глиоцитов.

Изучение влияния длительности воздействия избранных параметров иЭМП на СМГ показало, что:

- через пять месяцев – активизацию СМГ по всем морфологическим эквивалентам с большей выраженностью при возрастании периодичности импульсов;

- через семь месяцев – активизацию органа независимо от параметров воздействия иЭМП;

- через десять месяцев – адаптивный характер эффекта, проявляющийся в снижении активности нейронов СМГ независимо от параметров воздействия иЭМП;

- коэффициент поражаемости СМГ находился в прямой зависимости от параметров иЭМП и позволил установить этапность развития изменений органа.

Изучение влияния длительности воздействия избранных параметров иЭМП на ЩЖ показало, что:

- через 5 месяцев выявлена активизация синтеза тиреоидных гормонов и угнетение процессов их выведения в кровь, которые были наиболее выражены при высоких значениях ПНТ. Этот эффект зависел от частоты – снижение частоты следования импульсов сопровождалось повышением функции ЩЖ;

- к семи месяцам определилось незначительное угнетение функции ЩЖ, и оно было выраженнее при высоких значениях ПНТ и частоты следования импульсов. Вероятно, имело место одновременное и независимое действие обоих параметров ЭМИ;

- наиболее выраженное угнетение функции ЩЖ обнаружено после 10-ти месячного воздействия и высоких значениях ПНТ. Кроме того, повышение частоты следования импульсов усугубляло гипофункцию ЩЖ, по-видимому, происходила суммация эффектов изучаемых параметров ЭМИ;

- реакция тканевых базофилов соединительной ткани ЩЖ является чувствительным тестом для оценки адаптивных возможностей не только ЩЖ, но и организма в целом. Наблюдалась избирательная чувствительность отдельных форм тканевых базофилов к различным уровням ЭМП, что позволяла предположить их участие в модификации биоэффекта ЭМИ по отношению к функции ЩЖ как за счет изменения количества клеток, так и способа или интенсивности высвобождения ими биологически активных веществ.

Митотическая активность эпителиоцитов крипт тощей кишки достоверно снижалась при ПНТ 0,8 и 2,7 кА/м² при периодичности импульсов 100 в неделю, что свидетельствовало о максимальной поражаемости слизистой оболочки кишечника к заключительному сроку хронического эксперимента.

В ходе обработки результатов эксперимента были установлены «амплитудно-частотные окна» в динамике событий по морфологическим показателям, которые проявлялись потерей толерантности или наоборот гиперчувствительностью с неадекватным исходом в условиях уже сложившейся ранее тенденции. Для СМГ и КЯГ эффект «окна» обнаруживался спустя 10 месяцев действия ПНТ 0,7 и 0,8 кА/м² при периодичности 100 и/н. с такими же параметрами наблюдался эффект «окна» в СМГ, исключая ПНТ 0,7 кА/м². Для ЩЖ и эпителиоцитов слизистой оболочки тощей кишки эффект частотно-амплитудного «окна» был установлен при схожих параметра иЭМП но спустя 7 месяцев воздействия.

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволили оценить состояние критических органов с экстраполяцией результатов на человека в условиях, эквивалентных профессиональному стажу специалистов и подтвердить направленность биоэффектов иЭМП в неоднородных по чувствительности клеточных популяциях.

Результаты исследования реализованы при разработке Санитарно-эпидемиологических правил, нормативов, рекомендаций и инструкции по мерам защиты

персонала от воздействия импульсов электромагнитных полей утвержденных начальником Главного военно-медицинского управления Министерства обороны Российской Федерации, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации.

Литература.

1. Антипенко Е.Н. К вопросу о количественных закономерностях цитогенетического действия микроволн / Е.Н. Антипенко // Радиобиология. – 1991. – Т. 31. – № 1. – С. 149-151.
2. Воронцова З.А. Системный анализ морфофункциональных изменений в щитовидной железе при хроническом воздействии электромагнитных полей: автореф. дис. док-ра биол. наук / З.А. Воронцова; Тульск. гос. универс. – Тула, 2004. – 34 с.
3. Григорьев Ю.Г. Электромагнитные поля и Здоровье человека / Ю.Г. Григорьев. – М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2002. – 177 с.
4. Григорьев Ю.Г. Отдаленные эффекты хронического воздействия неионизирующего излучения и электромагнитных полей применительно к гигиеническому нормированию / Ю.Г. Григорьев [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – М., 2003. – Т. 43, №5. – С. 565-578.
5. Зуев В.Г. Электромагнитные излучения как геронтологический фактор риска / В.Г. Зуев, И.Б. Ушаков, А.М. Окунева // Актуальные проблемы интегральной медицины. – М., Воронеж, 2001. – С. 193-2000.
6. Рубцова Н.Б. Риск нарушений здоровья от электромагнитных полей / Н.Б. Рубцова, Ю.П. Пальцев, Л.В. Походзей // Профессиональный риск. – М.: Социздат, 2001. – С. 130-137.
7. Adey W.R. Electromagnetic fields and the essence of living systems / W.R. Adey // International Union of Radio Science, Plenary Lecture. – Prague, 1990. – P. 58-72.

ИЗМЕНЕННАЯ ГАЗОВАЯ СРЕДА В МОДИФИКАЦИИ ЭФФЕКТОВ РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

С.Н. Золотарева, Ю.Б. Черкасова, В.И. Дедов, В.В. Логачева, М.М. Данилова
z.vorontsova@mail.ru

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития России, Россия, г. Воронеж*

В последние десятилетия в связи с развитием атомной промышленности, военного производства, глобального освоения космоса и расширения диапазона отраслей использования электромагнитных полей - актуальными становятся вопросы радиационной экологии и медицины, направленные на обеспечение безопасности жизнедеятельности [1,2,3]. При этом, как в обычных, штатных условиях, так и в чрезвычайных, аварийных ситуациях наблюдается сочетанное воздействие электромагнитного и ионизирующего излучений на организм, которое в ряде ситуаций комбинируется с влиянием измененной газовой среды. В доступной литературе достаточно широко освещена проблема изолированного или комбинированного воздействия излучения и измененной газовой среды на органы нервной и сердечно-сосудистой системы, тогда как вопрос об изменениях в других критических системах организма остается мало изученным [4,5]. С этих позиций актуальным является рассмотрение морфофункционального состояния гипоталамуса и щитовидной железы, как основных структур нейроэндокринной системы, а также эпителия и клеточного представительства собственной пластинки слизистой оболочки тощей кишки, как наиболее чувствительной клеточной популяции, регулирующей ее функциональность. Кроме того, интересным является рассмотрение модифицирующего влияния измененной газовой среды на эффекты как γ -облучения, так и электромагнитного излучения, а также комбинированного воздействия одновременно всех трех факторов среды. Комплексное изучение изложенной проблемы с выявлением наиболее чувствительных морфологических параметров в

разнородных по структуре и функциональной активности органах в ответ на действие экстремальных факторов окружающей среды может быть использовано для разработки системы мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности в меняющихся экологических условиях и при чрезвычайных ситуациях.

Цель. Выявить модифицирующий эффект измененной газовой среды в условиях воздействия общего γ -облучения в дозе 0,5 и 10Гр и электромагнитного излучения СВЧ - диапазона по морфофункциональному состоянию гипоталамуса, щитовидной железы и тощей кишки.

Материалы и методы. Объектом изучения являлись белые беспородные половозрелые крысы-самцы в возрасте 4 месяца в количестве 294, распределенных согласно режимам проведения работы на 12 групп. Каждая группа имела четыре временных параметра удаленных от момента воздействия на 1,7; 5; 24; 72 часа. Общее количество групп 45. Первую группу составили интактные животные. Во второй и третьей группах животных подвергали однократному воздействию общего γ -излучения в дозах 0,5 и 10Гр на установке «Хизотрон» (Co^{60} , 1,25МэВ) с мощностью 0,86Гр/мин. Крыс четвертой и пятой групп помещали в специальные камеры, в головной отсек которых подавалась гипоксическая газовая смесь (ГГС) (8% O_2 и 92% N_2) или нормобарический кислород (НК) (99% O_2), соответственно. Время подачи газовой смеси 11мин 38с, скорость – 20 л/мин. Животных шестой группы подвергали воздействию электромагнитного излучения СВЧ-диапазона (ЭМИ) на установке «Хазар 2,5 Р», с частотой 2,4ГГц, и плотностью потока мощности 10 мВт/см². Время облучения 2,5 мин. Крысы 7–12 групп испытывали комбинированное воздействие ионизирующего излучения с ГГС или НК и ЭМИ, при этом γ -облучение крыс проводили сразу после применения ГГС или НК, и через 12–15мин. после ЭМИ.

Гипоталамус и щитовидную железу (ЩЖ) фиксировали в жидкости Буэна, тощую кишку в растворе Бэккера, стандартно обрабатывали и заливали в парафин. Для обзорных целей парафиновые срезы окрашивали гематоксилином-эозином. Морфофункциональное состояние гипоталамуса оценивали по нейросекреторной активности нейронов крупноклеточных ядер гипоталамуса (КЯГ) при окраске по Гомори. Морфофункциональное состояние ЩЖ оценивали по диаметру фолликулов и высоте тироцитов. Гормонообразование определяли по эквиваленту содержания в фолликулах коллоида с разной выраженностью йодирования аминокислот по DesMarais A.and., LaHam Q.N., (1962). Состояние слизистой оболочки тощей кишки оценивали по рельефу - высоте ворсинок (ВВ) и глубине крипт (ГК), толщине базальной мембраны (БМ) эпителия, митотической активности недифференцированных эпителиоцитов крипт. В соединительнотканной строме ЩЖ и слизистой оболочки тощей кишки выявляли активные формы тучных клеток (ТК).

Результаты. Однократное изолированное γ -облучение приводило к увеличению нейросекреторной активности КЯГ ($p<0,05$): при дозе 0,5Гр – с максимумом к 5 часу, а под влиянием 10Гр – к 1,7 и 24 часам. К 3-м суткам наблюдения в паравентрикулярных ядрах (ПВЯ) сохранялись признаки повышенной функциональной активности, а в супраоптических ядрах (СОЯ) торможение нейросекреции при применении обеих доз облучения. Доза 10Гр приводила к росту численности дегенерирующих нейронов в КЯГ ($p<0,05$). Эффект γ -облучения в дозе 0,5Гр на морфофункциональное состояние ЩЖ имел отсроченный характер по сравнению с дозой 10Гр, проявившийся к 72-часу стресс-эффектом. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдался выраженный поражающий эффект при γ -облучении в дозе 10Гр, и частичное восстановление гомеостатического равновесия при дозе 0,5Гр.

Применение ЭМИ приводило к незначительному увеличению нейросекреторной активности СОЯ и ПВЯ гипоталамуса только в первые 5 часов наблюдения. ЩЖ отреагировала незначительной активизацией, через увеличение высоты тироцитов, снижением диаметра фолликулов и усилением гормонообразования. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось нарушение функциональных процессов, за счет деструктивных изменений показателей рельефа и снижения общего числа активных форм ТК.

Применение измененной газовой среды с повышенным и пониженным содержанием кислорода вызывало однотипные морфофункциональные изменения в СОЯ и ПВЯ гипоталамуса, проявляющиеся активизацией нейросекреции спустя 5 часов эксперимента с последующим постепенным снижением к 72 часу. ГГС вызывала статистически более значимое нарастание числа нейросекреторных клеток в состоянии «физиологической дегенерации» в КЯГ. В щитовидной железе наблюдалась активизация адаптивных механизмов, проявляющаяся преобладанием дегрануляции гранул ТК над лизисом на фоне нормализации гормонообразования. Морфологические эквиваленты слизистой оболочки тощей кишки проявляли признаки восстановления по всем морфологическим критериям концу 3-х суток эксперимента.

Комбинированное применение ГГС и ЭМИ проявлялось в незначительном снижении функциональной активности СОЯ гипоталамуса, наиболее выраженном к 72 часу, в ПВЯ достоверных изменений не наблюдалось. В ЩЖ начиная с 1-х суток прослеживалась достоверная смена характера выведения БАВ, способствующих стабилизации процессов гормонообразования и гормоновыведения. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось адаптивное повышение ВВ в ответ на снижение ГК при повышенной пролиферативной активности и незначительной активации внутренних регуляторных механизмов за счет дегрануляции ТК к концу 3-х суток в сравнении с однократным воздействием ЭМИ.

Комбинированное воздействие ЭМИ и НК приводило к торможению нейросекреции КЯГ в прямой зависимости от сроков эксперимента. В ЩЖ через 5 часов после модификации наблюдалась активизация функций за счет возрастания высоты тироцитов и уменьшения диаметра фолликулов. Гормонообразование было сниженным во все сроки наблюдения, а гормоновыведение преобладало. К 24 часу происходило перераспределение морфофункциональных типов ТК в пользу ДГ, сохранявшееся до конца эксперимента. Для слизистой оболочки тощей кишки модифицирующий эффект НК имел адаптивный характер, проявлявшийся в повышении ВВ и снижении ГК на фоне истончения БМ, и усиления митотической активности в сравнении с однократным воздействием ЭМИ.

Модифицирующий эффект ЭМИ и ГГС на γ -облучение в дозе 0,5Гр проявлялся стойким усилением нейросекреции в СОЯ и ПВЯ и нивелировании увеличения числа дегенерирующих нейронов во все сроки наблюдения. В ЩЖ показатели гормонообразования мало отличались от контрольных значений, прослеживалась повышенная дегрануляция ТК через 1,7 часа, снижавшаяся в последующие сроки, Вк формы зеркально повторяли процесс – повышаясь. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось смягчение поражающего эффекта γ -излучения, активацией пролиферативных процессов на фоне восстановления ГК, дегрануляция ТК возрастала.

Модифицирующее влияние ЭМИ и ГГС на эффекты γ -облучения 10Гр проявлялось в повышении нейросекреции КЯГ в сравнении с однократным γ -облучением. В ЩЖ в первые часы после воздействия происходило увеличение высоты тироцитов и уменьшении диаметра фолликулов, степень йодирования аминокислот коллоида оставалась низкой. В более поздние сроки, проявлялись признаки гипофункции. Общее число активных форм ТК снижалось. В слизистой оболочке тощей кишки происходила активизация адаптивных механизмов, перераспределением способа выведения БАВ ТК и частичным восстановлением толщины слизистой оболочки по сравнению с γ -облучением 10Гр. Кроме того, о тенденции восстановления обменных процессов свидетельствовало повышение пролиферативной активности и толщины БМ.

Модифицирующее влияние ЭМИ и НК на эффекты γ -облучения в дозе 0,5Гр проявлялось в повышении нейросекреции СОЯ и ПВЯ ($p < 0,05$) начиная с 1-х суток эксперимента. В ЩЖ только к концу 3-х суток можно отметить радиопротективный эффект НК при повышенной дегрануляции. Слизистая оболочка тощей кишки отреагировала активацией регуляторных механизмов, главным образом через перераспределением активных форм ТК с высвобождением гепарина к концу 3-х суток.

Модифицирующий эффект ЭМИ и НК на γ -излучение в дозе 10Гр проявлялся повышением нейросекреции КЯГ в 1-е часы эксперимента и ее снижением начиная с 24 часа наблюдения ($p < 0,05$), прослеживалось достоверное увеличение числа дегенерирующих нейронов в КЯГ в динамике времени. В ЩЖ наблюдалась тенденция десинхронизации реагирования морфологических показателей по всем срокам эксперимента. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось общее смягчение поражающего эффекта γ -облучения.

Выводы: Модифицирующий эффект измененной газовой среды на морфологические проявления электромагнитного излучения заключался в активации компенсаторно-приспособительных реакций независимо от исследуемых органов. Радиопротективный эффект измененной газовой среды с пониженным и повышенным содержанием кислорода при комбинированном воздействии с ионизирующим и электромагнитным излучением находился в прямой зависимости от дозы γ -облучения и исследуемых органов.

Литература.

1. Аклеев А.В. Биологические аспекты радиационной защиты населения / А.В. Аклеев // Тезисы докладов VI съезда по радиационным исследованиям. – М. : РУДН, 2010. – С.3.
2. Аклеев А.В. Реакции тканей на хроническое воздействие ионизирующего излучения / Аклеев А.В. // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2009. – Т.49, №1. – С. 5-20.
3. Давыдов Б.И. Авиакосмическая радиобиология : основные итоги, люди, события / Давыдов Б.И. ; под ред. И.Б. Ушакова. – М. ; Воронеж : Истоки, 2007. – 164 с.
4. Антипов И.В. Влияние гипоксических и гипоксически-гиперкапнических газовых смесей на функциональные резервы организма человека : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.В. Антипов. – Ульяновск, 2006. – 22 с.
5. Комарова Л.Н. Комбинированное действие ионизирующего излучения и других факторов окружающей среды на живые организмы : новые закономерности и перспективы : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Комарова Л.Н. – Обнинск, 2009. – 28 с.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ

Н.Р. Кустова, Б.В. Карелин

nkustova@rambler.ru

Воронежский филиал МИИТ, Россия

В настоящее время на территории Российской Федерации в отвалах, полигонах, шламохранилищах и на свалках накоплены десятки миллиардов тонн отходов производства и потребления. Ежегодно образуется около 170 млн. тонн твёрдых бытовых и промышленных отходов. Количество медицинских отходов составляет 2% от общего объёма. Казалось бы мало. Но это 3,5 млн. тонн медотходов в год. На 1 жителя РФ приходится более 24 кг медотходов, т.е. более «24 кг риска» возникновения опасных заболеваний при неправильной утилизации [1].

Система утилизации медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), несмотря на утвержденные СанПиН 2.1.3.1375-03 [2], в силу организационной сложности, и прежде всего из-за необходимых финансовых затрат до конца не отлажена. Отсутствие единых взглядов в структурах здравоохранения на утилизацию медицинских отходов, высокая стоимость уже существующих методов при их низкой эффективности сужают решение проблемы до уровня дезинфекции медицинских отходов, а их утилизация зачастую осуществляется совместно с бытовыми отходами на полигонах ТБО.

Решение данной проблемы осуществляется по двум направлениям [3]:

- создание специальных городских служб по вывозу медицинских отходов с последующим термическим обезвреживанием на мусоросжигательных заводах;

- деструкция и обеззараживание отходов посредством малогабаритных установок по переработке медицинских отходов непосредственно на территории лечебно-профилактического учреждения с последующим безопасным вывозом на полигоны ТБО.

При выборе метода утилизации и соответствующего оборудования выдвигаются следующие критерии: качественный состав отходов и их количество; безопасность и экологическая чистота метода; максимальное уменьшение объема отходов на выходе; абсолютная невозможность повторного использования компонентов перерабатываемых отходов после завершения обработки; возможность установки оборудования непосредственно в ЛПУ; объем средств, которые предполагается затратить на приобретение оборудования и уровень планируемых начальных и последующих эксплуатационных расходов; требуемый уровень подготовки обслуживающего персонала [4].

Нами был проведен анализ возможных методов утилизации при организации обращения с медицинскими отходами в стандартном 300-кочном боксированном корпусе в составе 5 самых распространенных лечебных отделений: хирургическое, два терапевтических, кардиологическое, неврологическое; 4 операционных, отделение реанимации и интенсивной терапии, 6 диагностических отделений (УЗИ, эндоскопическое, рентгенологическое, экспресс-лаборатория, МРТ, физиотерапевтическое). В сутки образуется 1680 л медицинских отходов классов Б и В (240 кг). Особое внимание уделено отходам классов Б и В из 5 существующих классов опасности, как самым распространенным и многочисленным.

Проведено сравнение экологических и экономических характеристик следующих методов утилизации медицинских отходов:

- традиционного метода (поверхностная дезинфекция и последующая утилизация на мусоросжигательном заводе);
- химического метода (установка «Стеримед-1»);
- метода стерилизации (установка «Экос»).

Метод дезинфекции

Система утилизации медицинских отходов традиционными методами требует обязательной дезинфекции медицинских отходов в лечебных отделениях и кабинетах. Дезинфекция медицинских отходов осуществляется 3% раствором хлорамина (70 руб./кг). На дезинфекцию образующихся медицинских отходов (240 кг) потребовалось бы 960 л 3% раствора хлорамина (на 1 кг 4 л дезраствора) или 29,1 кг хлорамина. Затраты на дезинфекцию составляют - 488 880 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Отделения должны быть укомплектованы специальными емкостями для дезинфекции загрязненных материалов. Общие расходы - 573 888 руб в год.

Следует отметить, что в данном случае отсутствуют технологии, повышающие инфекционную безопасность персонала медицинских учреждений вследствие многократных контактов с инфицированными медицинскими отходами; невозможна эффективная дезинфекционная обработка медицинских отходов вследствие затрудненности их полного погружения в дезинфекционный раствор; контроль эффективности дезинфекции либо существенно затруднен, либо невозможен [5].

Утилизация на мусоросжигательном заводе

При утилизации медицинских отходов на мусоросжигательном заводе помимо указанных расходов добавляются расходы на транспортировку и непосредственно утилизацию. Стоимость сжигания 1 кг медицинских отходов составляет 32 руб; доставка на мусоросжигательный завод за одну поездку - 1200 руб (до 100 км); вес отходов после дезинфекции увеличивается в 2 раза (от 240 до 480 кг); для вывоза 1680 л отходов необходимо иметь 26 контейнеров (13 для сбора и 13 для вывоза); аренда одного контейнера емкостью 0,13 м³ стоит 120 рублей в месяц. Вывоз отходов должен производиться не реже 1 раза в день. Стоимость утилизации медицинских отходов составляет 4 522 512 руб в год.

Высокая стоимость услуг по вывозу отходов спецтехникой с территории медицинского учреждения после первичной обработки и последующего термического

обезвреживания на мусоросжигательных заводах зачастую являются основным тормозящим фактором по использованию данного способа [6].

Химический метод

Способ утилизации медицинских отходов химическим методом (установка «Стеримед-1») один из самых распространенных. Продолжительность одного цикла работы установки 15 минут; расход дезсредства «Стерицид» 175 мл за один цикл работы; стоимость дезраствора 310 руб./л. Непосредственные затраты на утилизацию медицинских отходов с учетом расходов на электроэнергию составляют - 366 240 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Расходы на вывоз отходов на полигон бытовых отходов -18 000 руб в год. Всего расходы составляют 428 088 руб в год.

Среди достоинств такого способа переработки отходов надо отметить сравнительно небольшие габариты оборудования, отсутствие образования в ходе обеззараживания токсических веществ (хотя дезинфектант сам по себе токсичен) и значительно меньшую, по сравнению с инсинераторами, стоимость [7]. Стеримед можно установить в сравнительно небольшом помещении, для его обслуживания достаточно получить инструктаж у поставщика. Главным недостатком химических утилизаторов является необходимость постоянного использования дорогого запатентованного дезинфектанта, при отсутствии которого процесс теряет смысл.

Метод стерилизации

Даже с многочисленными доступными альтернативами, автоклавы (стерилизаторы, в частности установка «Экос») стали одним из самых популярных методов обработки отходов в здравоохранении. Это технология, в основе которой лежит не дезинфекция, а именно стерилизация, как процесс, гарантирующий эпидемиологическую безопасность. Процесс не имеет побочных отходов и выбросов, загрязняющих атмосферу, водные и земельные ресурсы, т.е. экологически безопасен [7]. Продолжительность одного цикла работы установки 45 мин. На производство одного цикла работы требуется 1 кВт электроэнергии и 100 л воды. Непосредственные затраты на утилизацию медицинских отходов с помощью установки составляют - 162 240 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Расходы на вывоз отходов на полигон бытовых отходов -18 000 руб в год. Всего расходы составляют 207 888 руб в год.

Немаловажно, что в результате обработки получается стерильная, экологически безопасная, гомогенная масса, которая может складироваться для дальнейшего вывоза на полигоны или вторичного использования, например, в качестве наполнителя для бетонно-асфальтовых смесей. При условии предварительной сортировки пластиковые отходы допускается использовать как вторичное сырье.

Помимо рассмотренных методов утилизации медотходов существует еще целый ряд способов обезвреживания: инсинерация, плазменные технологии, СВЧ-установки и др. Но как правило выбор того или иного метода обусловлен финансовыми возможностями ЛПУ. Повсеместная распространенность неэффективного и морально устаревшего метода дезинфекции этим и определяется. Безусловно, необходим фундаментальный подход – разработка федеральных законов, обеспечивающих государственное регулирование и финансирование; создание государственной программы по безопасному обращению с отходами; совершенствование правовой, научной, методической базы. Дальнейшее внедрение в практику здравоохранения отечественных и адаптированных к российским условиям зарубежных образцов технологического оборудования по обезвреживанию отходов ЛПУ может стать значимым этапом решения данной проблемы.

Литература.

1. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения / Под ред. Л.П.Зуевой.– СПб. - 2003.
2. Санитарные Правила и Нормы (СанПиН) 2.1.3.1375-03 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

3. Онищенко Г.Г. Современное состояние и проблемы обращения с медицинскими отходами в Российской Федерации. Москва. - 11.04.2009.
4. Боравский Б.В., Боравская Т.В, Десяткова К.С. Справочное руководство по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений М.: ООО «Мир Прессы». - 2006.
5. Попова М.Ю. Управление медицинскими отходами. Материалы III международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов». Москва. - 2006.
6. Российская научно-практическая конференция "Проблемы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений". Москва. - 2008.
7. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. М.: АКХ. - 2003.

СОЛЕЗАМЕНИТЕЛИ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

В.И.Попов¹, О.В.Бобрешова²

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н.Бурденко»

Минздравсоцразвития России¹,

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»², г.Воронеж, Россия

Поваренная соль (хлористый натрий) – необходимый компонент пищи, но только в определенном количестве.

Избыточное потребление соли вызывает задержку жидкости в организме и способствует повышению артериального давления крови. Если это повторяется изо дня в день, то может привести к развитию гипертонической болезни. При большом потреблении соли увеличивается выделение норадреналина, вызывающего сосудосуживающий эффект, уменьшается образование в почках простагландинов – сосудорасширяющих веществ.

Возможность неограниченного доступа к поваренной соли населения можно расценивать как важное достижение цивилизации. При этом оно поставило человеческий организм в новые, непривычные для него условия длительных перегрузок натрием. Наряду с этим, поступление с пищей калия и магния оказалось затрудненным. Поэтому натрий-калиевое соотношение в пище пострадало даже в большей степени, чем абсолютные значения потребления этих минералов.

Многие исследователи пришли к выводу о значимости не столько абсолютного потребления макроэлементов, сколько их соотношения в пище, т.е. увеличение приема калия, кальция и магния является профилактикой заболеваний, связанных с избыточным приемом натрия [1].

Для решения многих проблем, связанных со здоровьем человека, в том числе заболеваний органов пищеварения и сердечно-сосудистой патологии разработаны и применяются заменители соли с пониженным содержанием натрия и добавления хлорида калия и других компонентов. Впервые замену в диете хлористого натрия на похожие по вкусу вещества осуществили в конце 40-х годов XX века. В качестве заменителя использовался хлористый литий как наиболее похожий по вкусу на хлористый натрий. В связи со значительной токсичностью лития это направление не получило развития. Значительную роль в обосновании сниженного потребления натрия и относительно повышенного потребления калия сыграла международная программа INTERSALT, проводившаяся в 80-90-х гг. прошлого столетия в 32 странах разных частей света и убедительно подтвердившая эффективность этих мероприятий для снижения артериального давления.

Последние десятилетия характеризуются с одной стороны недостаточным вниманием к данной проблеме со стороны научной общественности, с другой – их распространение по свету в качестве пищевых добавок медленно, но неуклонно растет.

Среди подобных разработок есть и «Соль диетическая с пониженным содержанием натрия», разработанная учеными Воронежского государственного университета и

Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко. Помимо поваренной соли она содержит калий, магний и лизин.

Хлористый натрий необходим организму для регуляции водно-солевого обмена, кислотно-щелочного равновесия, тонуса сосудов. В жидкостях и клетках организма обычно поддерживается оптимальная концентрация хлористого натрия [2].

Исследования ученых позволяют утверждать, что снижение потребления соли на четверть со временем уменьшает риск получения инсульта мозга на 22%, инфаркта сердца на 16%. Еще более впечатляющие результаты получаются, если снизить суточное потребление обыкновенной соли вдвое.

Таблица

Состав различных видов соли (пример):

Состав соли, %	Соль поваренная	Соль профилактическая с пониженным содержанием натрия (Москва)	Соль диетическая с пониженным содержанием натрия (Воронеж)	Соль «Пансалт» (Финляндия)
Хлорид натрия	100	68	58	57
Хлорид калия	-	27	35	28
Сульфат магния	-	5	5	12
Лизина-гидрохлорид	-	-	2	2
Разрыхлитель	-	-	-	1

Суточная норма потребления соли – 5 г, но не менее 1 г. В это количество входит не только соль, специально добавляемая в пищу при изготовлении различных блюд, но и соль, содержащаяся в готовых продуктах питания (хлеб, сыр, колбаса и т. д.).

Человек потребляет соль чаще больше нормы, что оборачивается для организма дополнительной нагрузкой [3]. Количество соли в рационе больных и пожилых людей должно быть уменьшено. Если готовить пищу без соли, то она кажется непривычной и невкусной, поэтому те, кому потребление соли рекомендовано по состоянию здоровья, вопреки врачебным советам часто не следуют соблюдению данных режимов. С другой стороны, низко- или бессолевая диета чревата своими последствиями: снижает выработку инсулина, нарушает равновесие в обмене веществ, как в самой клетке, так и в клеточных мембранах, что приводит к дополнительной зашлакованности организма. Излишек же соли – это напряжение в работе всей выделительной системы, задержка воды в организме (отеки), повышение кровяного давления и т. п. Просто надо знать меру во всем, в том числе и в приеме соли, которая является одним из необходимых элементов работы любой системы организма.

В настоящее время широко распространены и применяются различные диетические продукты, представляющие собой специально разработанные продукты для питания больных людей с целью замены обычных продуктов, запрещенных к употреблению по медицинским показаниям, где заменители поваренной соли заняли свое прочное место.

«Соль диетическая с пониженным содержанием натрия» рекомендуется для всех возрастных групп населения как заменитель поваренной соли. Особо она показана в пожилом возрасте, беременным, людям, имеющим в анамнезе хроническую патологию сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, почек, подвергающимся длительным физическим и умственным нагрузкам, жителям крупных городов.

Таким образом, применение солезаменителей и коррекция ими минерального рациона питания во всех возрастных группах населения является перспективным направлением оздоровления и первичной профилактики многих заболеваний.

Литература.

1. Технология сырья и продуктов живот. происхождения, "Биотехнология",... / В.М. Позняковский. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2002. – 554 с.
2. Никифорова Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания/ Учебное пособие. – Иваново, ИГХТУ, 2009. – 179 с.
3. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 216 с.

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В.И. Попов, А.А. Натарева

asiyaspb@rambler.ru

*ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко
Минздравсоцразвития России, кафедра общей гигиены, г. Воронеж, РФ*

Проблема взаимоотношений человека и природы является одной из ведущих гуманитарных проблем современности, поскольку антропогенный пресс на природную среду стал представлять реальную угрозу продуктивности биосферы и качеству жизни самого человека. К концу XX – началу XXI вв. человечество осознало, что основным фактором устойчивого развития современной цивилизации является гарантия экологической безопасности. Деформация системы экологических отношений, дефицит ответственности перед будущим относятся к важнейшим причинам кризисной экологической ситуации. Выход из экологически затруднительного положения, предполагает модификацию отношения к миру со стороны каждого человека, его соучастие в духовном творческом процессе - формировании экологически позитивного отношения к природе. Именно поэтому существует острая необходимость в концептуальном анализе экологической культуры, экологического сознания и поведения. В этой связи вполне закономерным явилось развертывание в последние десятилетия исследований, связанных с экологическим образованием всех слоев населения. При этом речь идет об экологическом образовании, существующем на разных уровнях: знания об экологической обстановке в современном мире, развитие и организация экологической деятельности; усвоение ее способов как в социальной, так и в производственной области на творческом, эмоционально-ценностном уровнях.

В настоящее время происходит осознание роли экологического образования как основы новой нравственности и опоры для решения многочисленных вопросов практической жизни людей. Экологическое воспитание, в связи с этим, должно иметь своей целью формирование мировоззрения молодого человека, основанного на представлении о своем единстве с природой.

При рассмотрении вопросов, связанных с экологическим образованием, особое значение приобретает проблема сознания человека, поскольку все стороны его отношения к природе и взаимодействия с ней осуществляются либо на основе опыта предшествующих поколений, либо на основе собственного понимания. Можно сказать, что в науке возникло особое направление исследований в сфере индивидуального и массового сознания, обозначаемого как экологическое, представляющее собой духовно-практическое освоение действительности. Формирование экологического сознания напрямую связано с экологическим образованием, осуществляемым различными социальными институтами общества. Особое место среди них занимает высшая профессиональная школа.

В педагогической науке накоплен определенный потенциал, связанный с проблемой экологического образования и формированием экологического сознания учащейся молодежи. В то же время большинство исследований носит лишь общетеоретический характер или

касается вопросов школьного образования, тогда как многие аспекты формирования экологического сознания студентов остаются практически не раскрытыми.

Как отмечают исследователи, в системе высшего образования по-прежнему сохраняется неоправданно заниженный статус дисциплин экологического цикла, удельный вес которых с каждым годом уменьшается. Эффективность преподавания этих дисциплин снижается из-за большей их ориентации на теорию и из-за меньшего внимания к технологии самой профессионально-экологической деятельности. В результате до сознания студентов в недостаточной мере доносятся вопросы влияния промышленного потенциала страны на состояние окружающей среды, а также механизмы, лежащие в основе их решения в конкретных условиях. На низком уровне у студентов оказываются выработанными и психологические установки убеждения в значимости экологической деятельности. Требуют всестороннего изучения ценности и идеалы, поведенческие приоритеты и конкретные поступки студенческой молодежи. Экологическое образование призвано формировать адекватное мировосприятие современного человека, способствовать продуктивному переосмыслению его места в природе, воспитывать чувство ответственности за свои поступки и действия, в том числе в сфере профессионального труда.

Совершенствование экологического образования в высшей школе предполагает приведение содержания образования в соответствие с социальным заказом общества в данное время. В основе экологического образования лежит формирование системного осознания целостности, единства общества и природы в процессе потребностно-деятельностного отношения к ним как к универсальной ценности на «базе» экологического мировоззрения.

В основе развития любой цивилизации лежит образование – передача следующим поколениям приобретенного опыта и знаний, передача культуры и нравственности. В нынешних условиях жесткого экологического кризиса, преодоление которого обеспечит сохранение человечества на планете, основой образования и нравственного воспитания человека становится, прежде всего, взаимоотношение человека и природы. Так экологическое образование превращается в стержень современного образования, являясь ключом к перестройке современных систем образования и общества в целом. Общество вплотную подошло к выводу о необходимости овладения не только научными фактами, но и новым мировоззрением и мышлением. Поэтому необходимо создание системы образования, способной оперативно реагировать на социокультурные и экологические тенденции, и запросы общества.

Литература:

1. Протасов В.Ф. Экология, здоровье, и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 672 с.
2. Беляевский Г.О. Основы экологии: теория и практика / Г.О. Беляевский, Л.И. Бутченко, В.М. Навроцкий. – Киев: Либра, 2002. – 357 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ИНФЕКЦИЯХ У НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОГО РЕГИОНА

*В.П. Попова., Трутнев Б.Д., И.В. Буравлева, А.П. Калашикова, Т.Д. Новосельцева,
С.Н. Гаврилов, Ю.А. Деева, С.В. Старцева, Н.Ю. Нараева, И.И. Журихина
Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии*

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем в здравоохранении остается проблема неспецифических инфекций, а именно гнойно-воспалительных заболеваний, число которых в последние годы значительно выросло. Несмотря на успехи в

лечении таких заболеваний, они часто протекают с осложнениями и становятся запущенными.

Особую роль в этом сыграло широкое использование в терапии различных антибактериальных препаратов, что приводит к развитию антибиотикорезистентности микробов, токсико-аллергических реакций, а также к росту и развитию условно-патогенной, грамположительной и грамотрицательной микрофлоры. Это, как правило, маловирулентные штаммы, приводящие к росту внутрибольничных инфекций и вызывающие у больных инфекционные процессы на фоне иммунных расстройств.

Таким образом, терапия гнойно-воспалительных неспецифических инфекций должна быть обязательно дополнена назначением профильных иммуномодуляторов.

Аналізу подлежала динамика иммунологической реактивности у пациентов Воронежского региона, страдающих неспецифическими инфекциями: гнойными инфекциями мягких тканей, носительством патогенных кокков на слизистых носа и носоглотки, а также с острыми респираторными инфекциями.

Спектр обследования пациентов включал оценку составляющих иммунологического статуса современными методами, включая определение основных популяций и субпопуляций лимфоцитов с помощью моноклональных антител, иммуноглобулинов, звеньев фагоцитоза и т.д. Также всем больным проводилось рутинное клинико-лабораторное обследование.

Алгоритм наблюдения был стандартным. У всех пациентов наблюдалось изменение иммунологической реактивности. В группе пациентов с гнойными инфекциями мягких тканей это проявлялось в увеличении количества гранулоцитов, моноцитов, подавлении Т-зависимых иммунных реакций, в том числе снижении функции Т-лимфоцитов и дисбалансе гуморального звена иммунитета.

Диагностически значимым в формуле расстройств иммунной системы оказались следующие показатели: CD19+2-IgM1-CD2+-. Во второй группе пациентов с носительством патогенных кокков на слизистой носа и носоглотки изменение иммунологической реактивности проявилось: в уменьшении количества общих лимфоцитов, CD19+-лимфоцитов, CD3+-клеток, увеличении концентрации иммуноглобулинов G и снижении иммуноглобулинов I. Таким образом, главными показателями расстройств иммунной системы стали: IgG3-Лейк1- CD3+-.

У остальных пациентов с острыми респираторными инфекциями изменения иммунологической реактивности были разнообразными, а также наблюдались расстройства факторов неспецифической антиинфекционной резистентности, вследствие чего наступало обострение хронических заболеваний внутренних органов.

Всем пациентам с неспецифическими инфекциями проводилась типовая антибактериальная и десенсибилизирующая терапия. Кроме нее, больные каждой группы получали иммуномодуляторы:

- 1) пациенты с гнойными инфекциями мягких тканей и пациенты с носительством патогенных кокков на слизистой носа и носоглотки – нуклеинат натрия, ридостин, ликопид и другие препараты;
- 2) пациентам с острыми респираторными инфекциями было рекомендовано использование следующих препаратов: нуклеинат натрия, кверцитин, лейкоинтерферон, продигозан, интерферон, метилурацил, витамины А, В, С и другие.

В результате проделанной работы документировано следующее:

- 1) у всех пациентов с неспецифическими инфекциями наблюдались изменения иммунологической реактивности в той или иной степени выраженности;
- 2) проведение одной традиционной терапии у пациентов с неспецифическими инфекциями имеет низкую иммуотропную эффективность;
- 3) дополнительное включение в традиционное лечение иммуномодуляторов повышает суммарную эффективность терапии неспецифических инфекций;
- 4) одни и те же иммунокорректоры у пациентов с различными неспецифическими заболеваниями обуславливают разные по выраженности и характеру эффекты: например, у

больных с гнойными инфекциями мягких тканей дополнительное назначение нуклеината натрия имело выраженный противовоспалительный и иммуномодулирующий эффект. Комбинация традиционной терапии с нуклеинатом натрия у пациентов с носительством патогенных кокков на слизистых носа и носоглотки привела к устранению дефицита лейкоцитов, лимфоцитов, Т - и В-клеток, иммуноглобулинов, что сопровождалось двукратным снижением высеваемости кокков после месячного приема нуклеината натрия.

Литература.

1. А.М. Земсков, В.М. Земсков, А.В. Караулов. Клиническая иммунология и аллергология. Изд. ВГУ, 1997, 152с.
2. А.М. Земсков, В.М. Земсков, А.В. Караулов. Клиническая иммунология. Изд. МИА, Москва, 1999, 609с.
3. А.В. Караулов, А.М. Земсков, В.М. Земсков. Клиническая иммунология и аллергология. Учебное пособие. Изд. МИА, Москва, 2002, 658с.
4. А.М. Земсков, В.М. Земсков, Н.П. Мамчик, И.М. Коновалов. Иммуно-агрессивное действие эколого-гигиенических факторов. Изд. «Медицина», Москва, 2011, 312с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ДИНАМИКУ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Я.Н. Сапронова, А.С. Бурцева

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития РФ, г. Воронеж, Россия*

Смертность от побочных эффектов «правильно» назначенных лекарственных препаратов, разработанных исходя из новейших исследований тонких биохимических механизмов, превысила смертность и от «обычных» болезней и от травм. Между тем методу лечения водой, в частности, минеральной, родниковой, уже не одна сотня, если не тысяча лет. Ее применение описано в трудах Агриколы, Парацельса и других столпов медицины. В.М. Бахир с сотрудниками обнаружили, что при обработке минерализованных природных вод получают две фракции активированной жидкости: кислотная фракция у анода (анолит), щелочная фракция у катода (католит). Эти фракции обладают необычными свойствами. Сильное влияние электролитная вода оказывает на протекание биологических процессов: анолитная вода, обладая явно выраженными бактерицидными свойствами, угнетает развитие микроорганизмов; католитная вода способствует заживлению ран, интенсифицирует рост растений. Эти свойства были замечены, и электролитная вода стала применяться в медицине, сельском хозяйстве, для биологической очистки сточных вод и т.д.

Механизмы регуляции кровообращения и уровня артериального давления чрезвычайно сложны, и нарушения в этой системе на различных уровнях могут приводить к одному конечному результату – повышению артериального давления (АД). Даже у одного и того же больного факторы, инициирующие заболевание, и механизмы, обеспечивающие высокое АД, также неоднородны. Поэтому в своей работе мы решили исследовать влияние электроактивированных водных растворов хлорида натрия (ЭАВР) на динамику АД в эксперименте.

Цель: установить - направленность влияния ЭАВР на уровень АД; - возможный дозозависимый эффект действия ЭАВР на уровень АД; - динамику изменения АД при различных способах введения ЭАВР в стрессовой ситуации.

Материалы и методы исследования: - на 1-м этапе проводилось исследование с участием 36 здоровых человек, распределенных на две группы: 1-я принимала внутрь однократно католит, 2-я – анолит из расчета 1 мл/кг массы тела. АД регистрировалось электронным тонометром трехкратно через 30 мин после приема ЭАВР; - на 2-м этапе

проводилось исследование на 10 кроликах ($m = 3500-5200$ г.), с предварительно сформированными оперативным путем муфтами с сонной артерией.

Животным в/в вводились католит, либо анолит, либо 0,9% раствор NaCl (для контроля) из расчета 1/2/3 мл/кг массы тела. АД регистрировалось в течение часа с интервалом в 10 мин с помощью двух приставок и преобразованного электрокардиографа «Лекард»; - на 3-м этапе проводилось исследование на 36 белых крысах обоего пола ($m = 180-220$ г) на базе ЦНИЛ КГМУ с помощью аппаратно-программного комплекса Вiorac NIBP 200-A. Животные были разделены на 4 группы по 9 особей: 1-я принимала до опыта в течение месяца в свободном доступе вместо питьевой воды католит, 2-я – анолит, 3-ей группе однократно после создания стрессовой ситуации вводили в/бр католит из расчета 1мл/кг массы тела, 4-ой – анолит. Измерения АД проводили на 1-е и 2-е сутки после воздействия стрессового фактора и через час после в/бр введения растворов.

Выводы: 1. однократный прием per os ЭАВР в низких дозах не вызывает значительных сдвигов в показателях АД и пульса у людей; 2. выявлен дозозависимый эффект действия в/в введенных ЭАВР на динамику АД; 3. Анолит и католит эффективно влияют на уровень АД в низких дозах (1-2 мл/кг). В более высокой дозе их эффект близок к физ.раствору. 4. ЭАВР при в/в введении повышают уровень АД, особенно ярко это проявляется на повышении диастолического АД анолитом. 5. При однократном стрессовом воздействии внутрибрюшинное введение католита существенно повышает уровень АД. Длительный прием ЭАВР per os не оказывает нормализующего влияния на уровень АД в стрессовой ситуации.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА РАБОТУ СЕРДЦА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

А.О. Стариков, А.С. Бурцева

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко»
Минздравоохранения РФ, Воронеж, Россия*

У всех живых систем содержание воды доминирует по отношению к другим субстанциям, а, например, у медуз ее содержание достигает по массе 99, 9%. Значит, она должна играть ключевую роль во всех проявлениях жизни. Кровь, лимфа, тканевая жидкость формирует микросреду для клеток тканей. Согласно мембранной теории, вода, попадая в организм, не претерпевает существенных изменений вне- и внутри клеток и выступает в роли растворителя органических и неорганических веществ. Альтернативой выступает фазово-сорбционная теория протоплазмы. Модель фиксировано-зарядной системы по Г. Лингу отражает состояние твердой фазы воды в клетке, как растворенного вещества, представляющего многослойную поляризованную структуру специфической связи молекул воды, ионов и белка, занимающей в виде геля 92% клетки. Общая энергия твердой фазы воды, содержащая энергию индуцированных диполей и пополняемая энергией поляризация движущей субстанции, регулирует процессы гидратации внутри клеток. Свободная вода окружает клетки тканей. Электроактивированные водные растворы – католит и анолит – одни из наиболее интересных и перспективных для биомедицины веществ.

Цель исследования: установить возможное влияние электроактивированных водных растворов натрия хлорида (ЭАВР) на скорость возникновения и длительность экспериментальных аритмии у крыс и морских свинок.

Материалы и методы: эксперименты проводились на 90 крысах обоего пола, массой 180-220 гр. и 18 морских свинок-самцах, массой 450-650 гр. Регистрировали ЭКГ во 2-м отведении у животных под наркозом («Золетил100» внутрибрюшинно) проводились на 30 сутки после начала приема ЭАВР. Животные получали ЭАВР при свободном доступе вместо питьевой воды в течение месяца. При моделировании на крысах адреналиновой (в\в адреналин 350 мг/кг), хлоридкальциевой (в\в 10% раствор хлорида кальция, 300 мг/кг),

хлоридбариевой (в\в хлорид бария 35 мг\кг) и строфантиновой модели аритмий на морских свинках (в\в 0,05% раствор строфантина К 0,5 мг\кг). Учитывались следующие показатели: % развития аритмии, время начала аритмии, длительность аритмии, % гибели, длительность жизни экспериментальных животных. Полученные данные обработаны статистически.

Результаты: длительный прием ЭАВР существенно снижал процент развития хлоридкальциевой аритмии, католит снизил смертность на 43% ($p \leq 0,05$), анолит на 30% ($p \leq 0,05$). При адреналиновой модели прием католита снизил смертность на 90% ($p \leq 0,05$), анолита на 70% ($p \leq 0,05$) по сравнению с животными группы контроля, причем время наступления аритмии достоверно укорачивалось в обеих группах. В группе католита видимые признаки отека легких отсутствовали, у животных группы анолита выделялся серозный экссудат в незначительном количестве (до 0,3 мл). При хлоридбариевой аритмии анолит уменьшал время жизни животных в 4 раза, а католит достоверно увеличивал время жизни животных. В условиях строфантиновой модели аритмии католит обладал выраженной тенденцией к удлинению жизни морских свинок, тогда как анолит достоверно снижал время жизни животных.

Выводы: ЭАВР обладают выраженной антиаритмической активностью при различных видах аритмии.

СВЯЗЬ ЭКОСИСТЕМ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Т.В. Шаева, Е.В. Дмитриев

*ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия имени Н.Н. Бурденко
Минздравсоцразвития РФ, Воронеж, Россия*

Значительный вклад в изучение экосистем на «макроскопическом» уровне внесен специалистами в таких смежных с экологией естественных дисциплинах, как метеорология, физика, биогеография, геофизика.

Рассмотрим подробнее некоторые из внешних факторов экосистемы. Из всего разнообразия воздействий атмосферы на экосистемы остановимся на радиации и температуре.

Основным источником энергии для большинства процессов в экосистемах служит энергия солнечного излучения, поступающего из атмосферы. Известно, что интенсивность потока солнечной радиации по верхней границе атмосферы равна 1380 Вт/м^2 . Эту величину называют солнечной постоянной. За сутки суммарный приток радиации такой интенсивности на площадку размером 1 см^2 , перпендикулярно направлению солнечных лучей, составит большую величину – примерно 11942 кДж. Для сравнения напомним, что удельная теплоемкость воды равна $4.2 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$ и для испарения 1 см^3 воды необходимо около 2.5 кДж, так что энергия суточной инсоляции на границе атмосферы хватило бы на испарение столба воды высотой более 4 см.

В действительности вследствие шарообразности Земли, ее суточного вращения и наклона оси относительно плоскости эклиптики суточные суммы радиации, поступающие на площадку единичной площади, расположенную на верхней границе атмосферы параллельно земной поверхности, - значительно меньше. Кроме того, они изменяются в зависимости от календарной даты и географической широты. Даже при самых благоприятных условиях на 1 м^2 поверхности Земли падает поток солнечной радиации 1120 Вт. В июле в Москве при наивысшем стоянии Солнца это значение достигает только 930 Вт/м^2 . В остальное время дня потери в атмосфере еще больше [1].

При прохождении солнечного излучения через атмосферу его энергетический спектр заметно меняется, что имеет существенное значение для живых организмов. В частности, озоновым экраном атмосферы сильно поглощается ультрафиолетовое, а облачным покровом – инфракрасное излучение.

На рисунке показан спектр солнечного излучения на границе земной атмосферы (кривая 1) и на поверхности Земли (кривая 2) при наивысшем стоянии Солнца. Кривая 1 близка к спектру черного тела, ее максимум соответствует длине волны 470 нм, что, по закону Вина, позволяет определить температуру поверхности Солнца – около 6100 К. Кривая 2 имеет несколько линий поглощения, ее максимум расположен около 555 нм. Интенсивность прямой солнечной радиации измеряют актинометром.

Поступающая на верхнюю границу экосистемы солнечная радиация частично отражается, причем коэффициент отражения, называемый «альбедо», равен отношению интенсивности потоков отраженной и падающей радиации. Величина альбедо оптически деятельной поверхности является важнейшей радиационной характеристикой экосистемы. Она определяется прежде всего ее внутренними свойствами (характер и степень покрытия

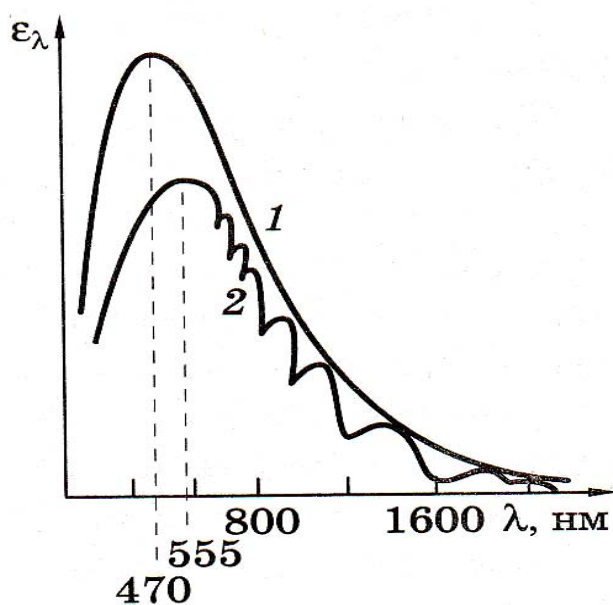


Рисунок Спектр солнечного излучения ϵ_λ – спектральная плотность энергетической светимости черного тела (Вт/м^3); λ – длина волны (нм).

растительности и на почвенного покрова, состав и влажность почвы, свойства снегового, ледового покрова или водной поверхности и т. д.), а также углом падения солнечных лучей (зависящим от геоморфологического положения экосистемы, времени года и времени суток) и спектральным составом приходящего излучения [2].

Остающаяся после отражения часть потока солнечной радиации поглощается экосистемой. Однако было бы неверным полагать, что на такую же величину повышается внутренняя энергия экосистемы. Дело в том, что кроме солнечной радиации (прямой и рассеянной) на поверхность экосистемы поступает собственное инфракрасное излучение атмосферы, интенсивность которого зависит от температуры, влажности и некоторых других свойств атмосферы.

Таким образом, радиационный баланс на верхней границе экосистемы составляют поглощенная солнечная радиация и инфракрасное излучение атмосферы. Единственной статьей расхода радиационного баланса является собственное инфракрасное излучение на верхней границе экосистемы, интенсивность которого пропорциональна четвертой степени абсолютной температуры излучающей поверхности (в соответствии с законом Стефана – Больцмана). Энергия радиации, поступающая в экосистему, испытав ряд промежуточных превращений, в конечном счете расходуется на нагревание экосистемы, турбулентную теплопередачу в атмосферу, фотосинтез и эвапотранспирацию.

Определяющее влияние температуры на экологические процессы хорошо известно. При этом ведущая роль в формировании температурного режима экосистемы принадлежит энергии радиационного баланса, часть которой идет непосредственно на повышение температуры экосистемы. Другой независимый внешний фактор теплового режима – это температура воздуха на верхней границе атмосферы. Жителям умеренных широт хорошо известно, как резко может измениться погода и все связанные с нею экологические процессы в результате вторжения теплых или, напротив, холодных воздушных масс. Поэтому, несмотря на существование известного обратного воздействия экосистемы на температуру прилегающего слоя внешней атмосферы, эту последнюю нередко считают независимым экзогенным «входом» изучаемой экосистемы [3].

Литература.

1. Исаев А.А. Обзор средних и экстремальных характеристик климата Москвы в конце XX века // Метеорология и гидрология. – 2008. - №3. – С. 27-36.
2. Олейников Ю.В. Экологическое взаимодействие общества с природой (философский анализ) / Ю.В. Олейников, Т.В. Борзова Т.В.. – М: РГСУ Союз, 2008. – 460 с.
3. Попов А. Экология глобализации природопользования / А. Попов. – М: Весь Сергиев Посад, 2009. – 600 с.

Секция 8

Экономико-правовые аспекты и эколого-геологический менеджмент



ОСНОВЫ ПРАВОВОЙ РЕГЛАМЕНТАЦИИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

С.В. Бочаров

gidrogeol@mail.ru

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Охрана окружающей природной среды - одна из наиболее актуальных проблем современности. Научно-технический прогресс и усиление антропогенного влияния на природную среду неизбежно приводят к обострению экологической ситуации: истощаются запасы природных ресурсов, загрязняется природная среда, утрачивается естественная связь между человеком и природой, теряются эстетические ценности, ухудшается физическое и нравственное здоровье людей, обостряется экономическая и политическая борьба за сырьевые рынки, жизненное пространство.

Интенсивное развитие науки и техники, постоянный рост промышленного производства, антропогенная деятельность человека неизбежно ведут к постоянному увеличению объемов водопотребления, истощению, повышению уровня загрязнения и засорения водных объектов, росту количества источников загрязнения. Следствием этого, является деградация водных экосистем, снижение способности воды к самоочищению, а также дефицит чистой пресной и, в первую очередь, питьевой воды. В настоящее время водные объекты уже не могут компенсировать последствия нарушений, вызываемых хозяйственной деятельностью людей. В данной связи особое значение приобретает правовая регламентация гидрогеологических и инженерно-геологических работ

Данные официального государственного мониторинга свидетельствуют о том, что причиной многих негативных явлений, происходящих с природными объектами, являются правонарушения, а также недостаточно эффективное правовое регулирование отношений, возникающих при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических работ.

Одной из основных причин сложившегося положения является несовершенство нашего законодательства.

Особую значимость данной проблемы имеет то обстоятельство, что в Конституции РФ закрепляются основополагающие эколого-социальные и экономические функции водных и иных природных ресурсов как объектов природы, пользования (хозяйствования) и собственности, формулируется экологическая функция государства, провозглашаются экологические права человека и гражданина. Все это объективно требует детального правового отношений, возникающих при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических работ отвечающего требованиям периода модернизации и ускоряющегося развития.

В соответствии со ст. 72 Конституции РФ [1] водное законодательство находится в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Указанное обстоятельство предопределило построение двухуровневой системы водного законодательства Российской Федерации - собственно федерального водного законодательства и водного законодательства субъектов Российской Федерации.[2]

В регулировании отношений собственности на водные объекты примечательным является осторожный подход к внедрению многообразия форм и видов собственности. Воды

остаются такой вещью, которая вряд ли в большей своей части без ущерба для страны может быть полностью обращена в частную собственность. Законодатель определил в статье 35, что все не находящиеся в муниципальной собственности, в собственности граждан и юридических лиц водные объекты, являются государственной собственностью[3].

В юридической теории и практике существует презумпция качественного превосходства нового закона по отношению к старому. Таким образом, правотворчество направлено в сторону максимального усовершенствования регулирования правоотношений в соответствии с реально складывающейся ситуацией.[4].

Современные ученые считают, что актуализация нормативно-методической базы отношений, возникающих при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических работ должна проводиться на основе научно-технических достижений и углубления научных знаний о грунтах, новых методических разработок, совершенствования приборной базы исследований. Важной задачей актуализации отечественных норм и стандартов является увеличение доли полевых испытаний грунтов при проведении инженерно-геологических изысканий. Серьезной проблемой современных инженерно-геологических изысканий является отличие отечественных нормативно-методических документов от международных аналогов и, в частности, от требований стран Евросоюза, что создает определенные трудности участия нашей страны в международных интеграционных процессах. [5].

Исходя из вышеизложенного является научной необходимостью дальнейшее совершенствование нормативной базы, усиления регламентации отношений, возникающих при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических работ.

Литература.

1. Конституция Российской Федерации.//Российская газета от 25.12.1993 г.
2. Водный Кодекс Российской Федерации.//Парламентская газета от 08.06.2006 г.
3. Земельный Кодекс Российской Федерации.//Российская газета от 30.10. 2001г.- СЗ РФ от 29.10.2001 г.
4. Бюллетень Верховного Суда РФ// 1996 г. №4.
5. Федеральный закон "Об охране окружающей природной среды" // Принят ГД РФ 10.01.2002 г. ,N 7-ФЗ .

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ГРАЖДАН В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В.А.Бударина

*Главный специалист юридического отдела управы Коминтерновского района
городского округа город Воронеж,*

доцент кафедры экологической геологии Воронежского государственного университета

Из Конституции России¹ и экологического законодательства вытекает ряд конкретных правомочий граждан в области охраны окружающей среды. По логике законодателя, их использование гражданами России позволит им реализовать свое конституционное право на благоприятную окружающую среду.

Право на благоприятную окружающую среду является разновидностью субъективных прав граждан, с которой корреспондируют обязанности органов государственной власти и органов местного самоуправления по поддержанию окружающей среды в благоприятном

¹ "Собрание законодательства РФ", 26.01.2009, N 4, ст. 445.

состоянии, а также проведению различных мероприятий по устранению отрицательных воздействий неблагоприятной среды на жизнь и здоровье людей.

Права граждан могут быть классифицированы в две большие группы по критерию способа защиты:

1. Самозащита своих экологических прав (права граждан по проведению демонстраций, пикетирования и иных подобных мероприятий).

2. Защита с помощью государственных институтов (обращения в органы государственной власти с заявлениями, жалобами, предложениями, исками и т.д.) В их числе следует особо выделить следующие:

- право на создание общественных объединений, фондов и иных некоммерческих организаций, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды. Порядок создания таких некоммерческих объединений предусмотрен в Гражданском Кодексе Российской Федерации² и иных федеральных законах. Так, порядок создания общественных объединений указан в Федеральном законе от 19 мая 1995 г. N 82-ФЗ "Об общественных объединениях"³. Все юридические лица, включая некоммерческие экологические объединения, приобретают предусмотренные законом права и обязанности с момента их государственной регистрации.

Деятельность таких объединений является важным элементом гражданского общества, формой его контроля за эффективностью работы государственного аппарата. В развитых странах мира общественные экологические объединения являются внушительной политической силой, побеждая на выборах и получая значительное количество мест в представительных органах государственной власти и органах местного самоуправления. Под влиянием неправительственных экологических организаций происходит экологизация ряда других международных и государственных институтов, а также общественных структур (СМИ, профсоюзы, политические партии, другие общественные организации, рядовые граждане). Политизация экологических движений наблюдается повсеместно, приобретая глобальный характер и определяя глобальную тенденцию развития мирового экологического движения.

Граждане вправе принимать участие в собраниях, митингах, пикетах, шествиях и демонстрациях, референдумах и иных не противоречащих законодательству акциях по охране окружающей среды. Данное право вытекает из ст. 31 Конституции России, предоставляющей гражданам возможность собираться мирно без оружия, проводить собрания, митинги и демонстрации, шествия и пикетирование. При осуществлении данного права не допускается нарушение прав и свобод других лиц, а также использование этого права для насильственного изменения конституционного строя, разжигания расовой, национальной, классовой, религиозной ненависти, для пропаганды насилия и войны.

Граждане вправе требовать от органов государственной власти, местного самоуправления, иных организаций предоставления своевременной, полной и достоверной экологической информации, что является конкретизацией одного из основных принципов охраны окружающей среды. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"⁴ понимает под информацией "сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления".

Под экологической информацией понимается любая информация о состоянии вод, атмосферы, почвы, живых организмов и экосистем и их изменениях, о деятельности, факторах и мерах, которые оказывают или могут оказать воздействие на них, а также о

² "Российская газета", N 238-239, 08.12.1994.

³ "Российская газета", N 100, 25.05.1995.

⁴ "Российская газета", N 165, 29.07.2006.

запланированной или осуществляемой деятельности по использованию природных ресурсов и последствиях этого для окружающей среды, включая данные, необходимые для оценки этих последствий для окружающей среды и населения, а кроме того, о мерах, направленных на охрану и рациональное использование окружающей среды⁵.

Указанной информацией располагают в первую очередь специально уполномоченные органы государства в области охраны окружающей среды. Такую информацию о состоянии окружающей среды они получают посредством мониторинга (наблюдения за качественным состоянием окружающей среды). Однако если речь идет о размере и характере вредного воздействия хозяйствующего субъекта, то по запросу общественного экологического объединения такую информацию обязан предоставить его руководитель.

Граждане вправе обращаться в органы государственной власти и местного самоуправления, иные организации с жалобами, заявлениями и предложениями по вопросам охраны окружающей среды, негативного воздействия на нее, получать своевременные и обоснованные ответы.

Граждане вправе предъявлять иски в суд о возмещении вреда окружающей среде, а также их жизни, здоровью и имуществу.

Существует множество примеров реализации гражданами и их объединениями своего конституционного права на возмещение вреда, причиненного экологическим правонарушением, посредством обращения в суды общей юрисдикции и в Конституционный Суд РФ. Так, например, Постановлением Конституционного Суда РФ от 1 декабря 1997 г. "По делу о проверке конституционности отдельных положений ст. 1 Федерального закона от 24 ноября 1995 г. "О внесении изменений и дополнений в Закон РФ "О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС"⁶ были признаны неконституционными положения данного Федерального закона об уменьшении размера выплат и льгот гражданам, пострадавшим от радиации, сужен круг лиц, пользующихся такими льготами. Суд указал на недопустимость сокращения объема обязательств, ранее принятых на себя государством в отношении таких граждан.

⁵ Ключанова Л.Г. Экологический аспект интеграционных процессов в Европейском союзе и Содружестве независимых государств (Международно-правовой анализ). СПб., 2008. С. 111.

⁶ "Сборник решений Конституционного Суда РФ, Верховного Суда РФ, ВАС РФ по вопросам деятельности ПФ РФ", ч. 1, 2004.

Секция 9

Инновационные технологии в инженерных изысканиях и экологии



НОВАЯ СИСТЕМА ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ С ВИХРЕВЫМИ АППАРАТАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*В.Н. Азаров, Н.М. Сергина, А.С. Тюри
ptb2006@mail.ru*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград, Россия

Проведенный анализ показал, что в сложившейся практике проектирования систем локализующей вентиляции широкое распространение получили установки пылеулавливания с вихревыми аппаратами на встречных закрученных потоках ВЗП. При этом с точки зрения эколого-экономической целесообразности и создания безотходных технологий, что соответствует современным тенденциям обеспечения экологической безопасности, наиболее приемлемыми и перспективными являются системы обеспыливания с организованным отсосом из бункерной зоны пылеуловителей и возвратом (рециркуляцией) уловленного продукта либо в технологический процесс, либо в установку пылеулавливания.

Вместе с тем, существующие схемы компоновки таких систем характеризуются и недостатками. Устройство дополнительного воздуховода для рециркуляции уловленного порошкообразного материала приводит к возрастанию как капитальных, так и эксплуатационных затрат. Кроме того, при направлении пылевоздушного потока, отсасываемого из бункерной зоны аппарата второй ступени, в установку пылеулавливания или технологический процесс возможно забивание рециркуляционного воздуховода.

В системе пылеулавливания, схема которой представлена на рис. 1, установлены последовательно соединенные аппараты ВЗП и дополнительно на воздуховоде пылевоздушного потока, отсасываемого из бункера аппарата второй ступени, - третий вихревой аппарат меньшей производительности и с меньшими габаритными размерами и рукавный фильтр [1].

Возврат потока осуществляется в нижний и верхний входные патрубки первого пылеуловителя. При этом воздуховод подачи исходного запыленного потока сообщен с входными патрубками первого пылеуловителя.

При такой компоновке: более запыленный поток поступает в аппарат первой ступени через тангенциальный патрубок верхнего ввода; более чистый поток подается через нижний ввод, вращается вокруг оси аппарата и, расширяясь кверху в цилиндрической камере, находится в зоне, наиболее близкой к оси аппарата, чем поток с большей концентрацией. Организация подачи потоков таким образом дает возможность приблизить более запыленный поток к стенкам цилиндрической камеры пылеуловителя, обеспечивая лучший отжим улавливаемого материала.

В случае забивания входного завихрителя 7 первого пылеуловителя 1 предусмотрена возможность его очистки без остановки системы, для чего закрывают заслонку 18 и открывают заслонку 17 на воздуховоде 16, который в этом случае выполняет роль обводного.

Представленная установка пылеулавливания с частичной рециркуляцией способствует лучшему отделению частиц пыли, особенно мелкодисперсных, не только в пылеуловителе первой ступени, но и на второй ступени очистки в аппарате 2. Организация

отсоса из бункера пылеуловителя второй ступени способствует стабильности работы системы, так как поддерживается стабильное разрежение внутри корпуса. В случае колебаний нагрузок в системе, создаваемое разрежение выравнивает величину колебаний. Организованная частичная рециркуляция позволяет добиться высокой степени очистки пылегазового потока и снизить выброс пыли в окружающую среду.

Опытно-промышленная установка пылеулавливания, скомпонованная по предложенной схеме, реализована в производстве строительных материалов для очистки выбросов от пыли кварцевого фракционированного песка. Расход воздуха в системе – 4600 м³/ч, объем отсасываемого потока из бункерной зоны аппарата второй ступени – 15-20% от общего расхода воздуха, поступающего на очистку. Начальная запыленность потока на входе в систему составляла 23-54 г/м³. Концентрация пыли на выходе из системы снизилась до 0,25-0,35 г/м³, т.е. эффективность улавливания составила 98,9-99,4%. При этом валовые выбросы в атмосферу сократились с 5,2 т/год до 2,3 т/год, количество образующихся отходов – с 3,5 т/год до 0,8 т/год, и практически в два раза сократилось число отказов в работе системы.

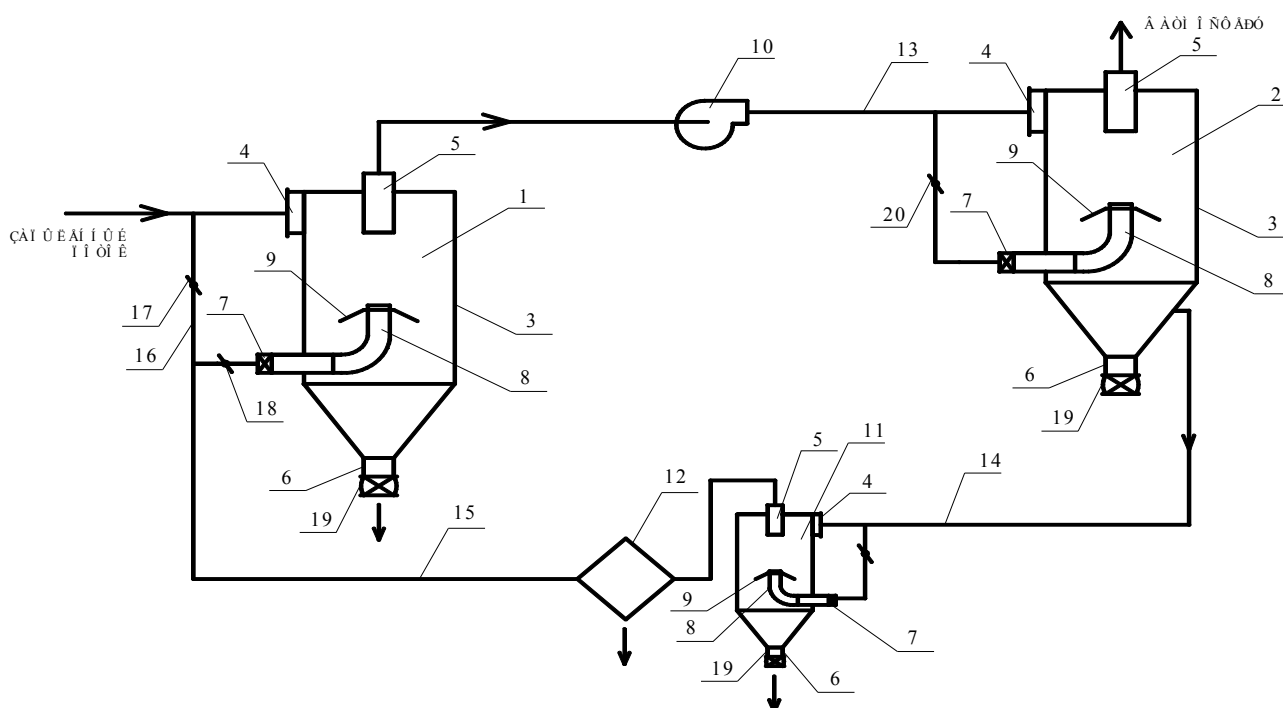


Рисунок 1 Схема системы пылеулавливания с дополнительной установкой третьего аппарата ВЗП и рукавного фильтра: 1, 2 – пылеуловители ВЗП; 3 – цилиндрический корпус аппарата ВЗП; 4 – патрубок верхнего ввода; 5 – осевой выходной патрубок; 6 – патрубок для удаления уловленного продукта; 7 – закручиватель; 8 – патрубок нижнего ввода; 9 – отбойная шайба; 10 – вентилятор; 11 – дополнительный пылеуловитель ВЗП; 12 – рукавный фильтр; 13, 14, 15, 16 – воздуховоды; 17, 18, 20 – воздуховоды; 19 – шлюзовой затвор

Таким образом, результаты опытно-промышленных исследований подтвердили достаточно высокую эффективность и устойчивость предложенной схемы компоновки установки пылеулавливания. Тем не менее, очевидно, что устройство дополнительного воздуховода и установка дополнительного аппарата приводят к возрастанию как капитальных, так и эксплуатационных затрат. Поэтому целью продолжающихся исследований является определение наиболее рациональных режимно-технологических параметров и конструктивного оформления установки, позволяющих обеспечить высокую степень очистки и надежность работы в условиях нестационарности протекания технологических процессов при минимальных затратах материальных ресурсов.

Литература.

1. Пат. 028727 Российская Федерация, МКИ В 01 D 45/12. Двухступенчатая система пылеулавливания [Текст] / Азаров В.Н., Гутенев В.В., Сергина Н.М. и [др.]; заявитель и патентообладатель ООО «ПТБ ПСО Волгоградгражданстрой». – № 2007126395/15; заявл. 12.07.2007; опубл. 01.04.2008. – 6 с. : ил.

КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАСУШЛИВОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.М. Акимов

akl63@bk.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Степные районы нашей страны, к которым относится территория Воронежской области – зона высокоплодородных черноземных почв. Однако эти почвы в течение многих столетий использовались неправильно. Проф. В. В. Докучаев в [1] указывал, что «системы ведения хозяйства и севообороты, изобретенные французами, немцами и англичанами, неприемлемы для нашей черноземной области, известной своей сухостью.

Целью исследования является изучение пространственного распределения атмосферной засухи на территории Воронежской области в вегетационный период. Анализ пространственного распределения засухливости территории проведен на основании анализа климатических данных метеорологических станций Воронежской области в период наблюдений 1970-2007 гг.

Длительность вегетационного периода определяется климатическими факторами: продолжительностью безморозного периода, наиболее объективно отражаемой суммой активных температур ($>10^{\circ}\text{C}$), и количеством осадков, выпавших за этот период, оцениваемым гидротермическим коэффициентом предложенный метеорологом Г. Т. Селяниновым [2, 3]:

$$ГТК = \frac{\sum R}{0,1 \sum T > 10^{\circ}\text{C}}, \text{ где} \quad (1)$$

$\sum R$ – сумма осадков за теплый период, мм,

$\sum t$ – сумма температур выше 10°C за этот же период

Расчет ГТК проводился для каждого летнего месяца, а также для мая и сентября, после чего проведена его классификация. В результате для территории Воронежской области получены следующие классы ГТК:

- $\leq 0,45$ – класс 1 («Сухой»);
- **0,46 – 0,75** – класс 2 («Засушливый»);
- **0,76 – 1,09** – класс 3 («Норма»);
- **1,10 – 1,65** – класс 4 («Увлажненный»);
- $\geq 1,66$ – класс 5 («Влажный»).

Пространственное распределение ГТК в мае представлено на рисунке 1.

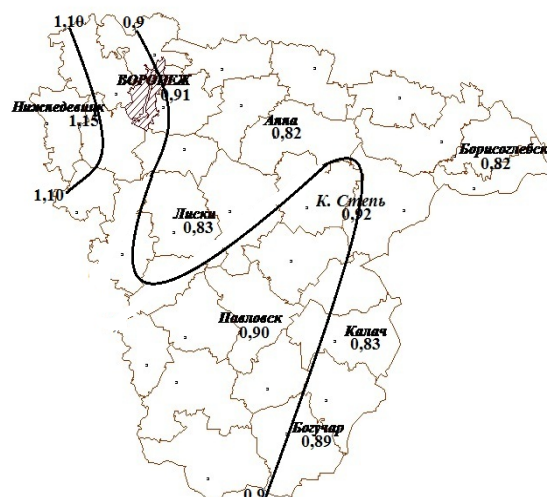


Рисунок 1. Климатическое распределение гидротермического коэффициента Селянинова на территории Воронежской области в мае.

Из рисунка видно, что распределение параметров ГТК в мае имеет не четко выраженную меридиональную ориентацию. Наиболее увлажненный участок территории области располагается на северо-западе области, значение на ст. Нижнедевицк ГТК=1,15 соответствуют 4 классу - «Увлажненный». На остальной территории области, значения гидротермического коэффициента неравномерно уменьшаются с запада на восток от 0,91 (Воронеж, Павловск, К.Степь) до 0,82 (Анна, Борисоглебск), т.е. величина ГТК на территории Воронежской области соответствует классу «Норма».

На рисунке 2 представлено распределение ГТК в июне.

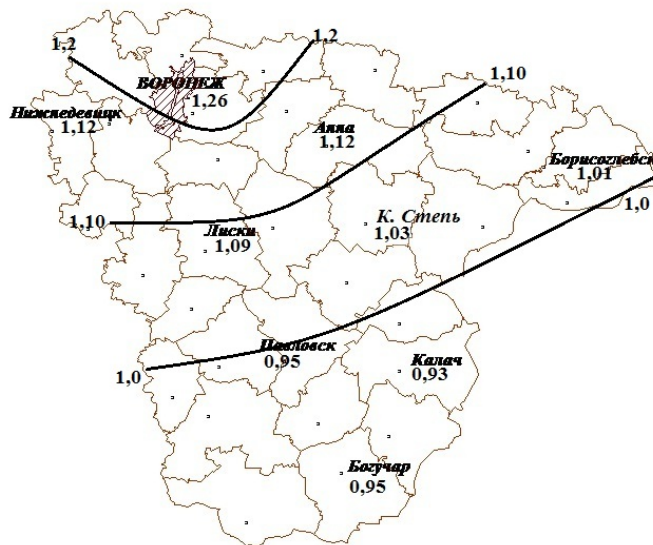


Рисунок 2. Климатическое распределение ГТК в июне.

Из рисунка 2 видно, что за рассматриваемый климатический период июнь по сравнению с маем является более влажным месяцем. Пространственное распределение коэффициентов ГТК в июне имеет более выраженную широтную ориентацию, с максимальными значениями соответствующими классу ГТК «Увлажненный» (1,10 – 1,65) на севере области (Воронеж – 1,26; Нижнедевицк – 1,12; Анна – 1,12) с плавным уменьшением значений до класса «Норма» к югу (Павловск – 0,95; Калач – 0,93; Богучар – 0,95). Граница раздела проходит по ст. Лиски, К. Степь.

В июле (рисунок 3) широтное распределение ГТК сохраняется, но величина их на всей территории меньше в пределах от 0,85 (Богучар, Калач) до 1,05 Нижнедевицк, 1,09

Анна и соответствует классу «Норма». Исключение составляет Воронеж со значением ГТК - 1,11 класс «Увлажненный».

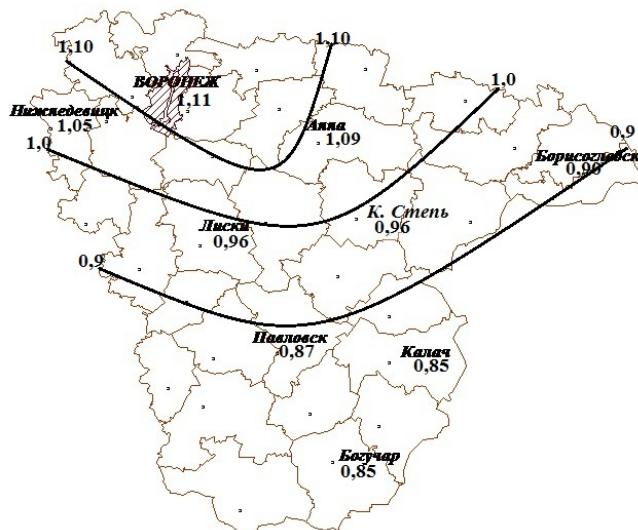


Рисунок 3. ГТК в июле.

В августе (рисунок 4) происходит переориентация ГТК в меридиональном направлении.

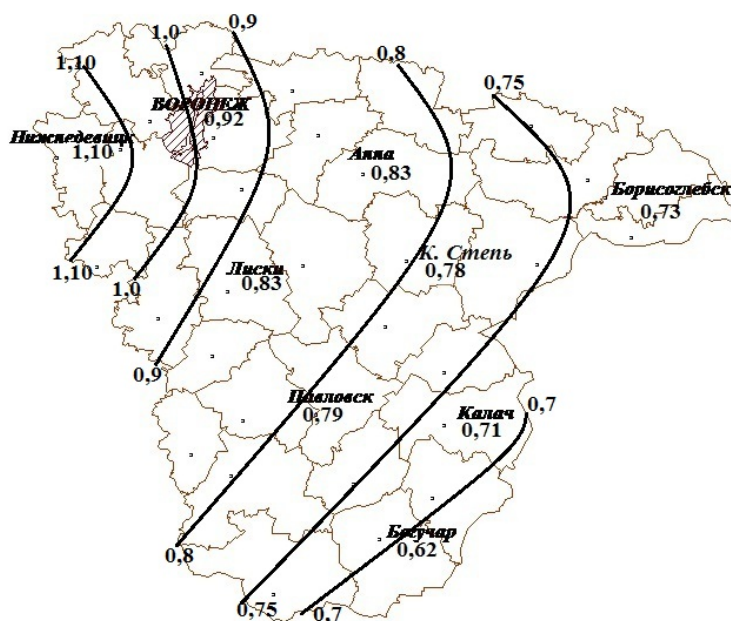


Рисунок 4. ГТК в августе.

Значения ГТК в августе, уменьшаются с запада на восток, что свидетельствует об увеличении континентальности климата на территории области в этот период. Максимальные значения ГТК=1,10 наблюдаются на ст. Нижнедевиц, что соответствует классу «Увлажненный», далее значения быстро уменьшаются и уже на ст. Воронеж ГТК=0,92 (класс «Норма»). Класс ГТК занимает в августе большую территорию от ст. Воронежа до ст. Павловск (0,79), К. Степь (0,78). Станции расположенные восточнее имеют небольшие значения ГТК, от 0,62 (Богучар) до 0,73 (Борисоглебск), Калач (0,71), и расположены в зоне «Засушливого» класса.

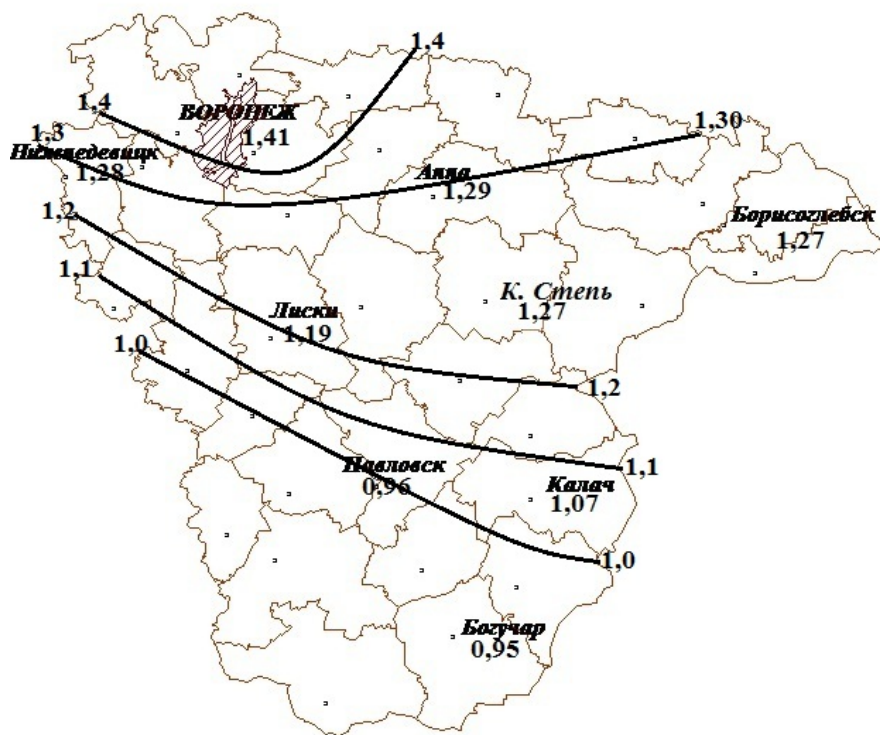


Рисунок 5. ГТК в сентябре.

В сентябре (рисунок 5) распределение ГТК вновь приобретает зональную ориентацию, постепенно уменьшаясь с севера на юг. На большей половине территории области, в северной части, значения ГТК соответствуют 4 классу «Увлажненный», т.е. $ГТК \geq 1,0$. Наибольшая величина $ГТК=1,41$ наблюдается на станции Воронеж. На юге области значения ГТК соответствуют классу «Норма» со значениями коэффициента 0,95. Линия раздела расположена между станциями Лиски и Калач.

Проведенный анализ позволил выявить основные закономерности распределения параметров атмосферной засухи на территории области в различные месяцы вегетационного периода, и могут быть использованы в качестве методических рекомендаций при решении практических задач.

Литература.

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. / В.В. Докучаев // М.: Сельхозгиз, 1953. 152 с.
2. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата. / Г.Т. Селянинов // – Труды по сельскохозяйственной метеорологии, 1928. вып. 20.
3. Шашко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР./ Д.И. Шашко // Л.: Гидрометеиздат, 1985.- 247 с.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проект 11-05-00079.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОРОНЕЖА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Л.М. Акимов, Е.Г.Нефедова

akl63@bk.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж, Россия

Температура – один из важнейших лимитирующих факторов. Каждый живой организм имеет оптимальные температурные интервалы, за пределами которых жизнедеятельность резко ограничивается, а при определенных величинах наступает смерть. Это касается и человека. При этом температура значительно влияет на человека не только как на биологический организм, но, порой, существенно ограничивает его хозяйственную и прочую деятельность. Поэтому задача анализа временного распределения температуры, а также исследование продолжительности сохранения экстремальных температур, и явлений связанных с ними, является актуальной.

В ходе подготовки материала для работы был собран архив данных по температуре г. Воронежа за период с июня 1918 по 2010 год. В архиве имелись пробелы (данные за декабрь 1919 г., январь – апрель 1920 г., январь и февраль 1936 г., август 1941 г., июнь – декабрь 1942 г., 1943 г. – полностью, 1 – 12 января 1944 г., а также сентябрь – декабрь 1944 г., 1 января – 7 апреля 1945 г.). Впоследствии данные температурного ряда были восстановлены методом интерполяции.

Временной ход среднемесячной температуры в июне месяце представлен на рисунке 1.

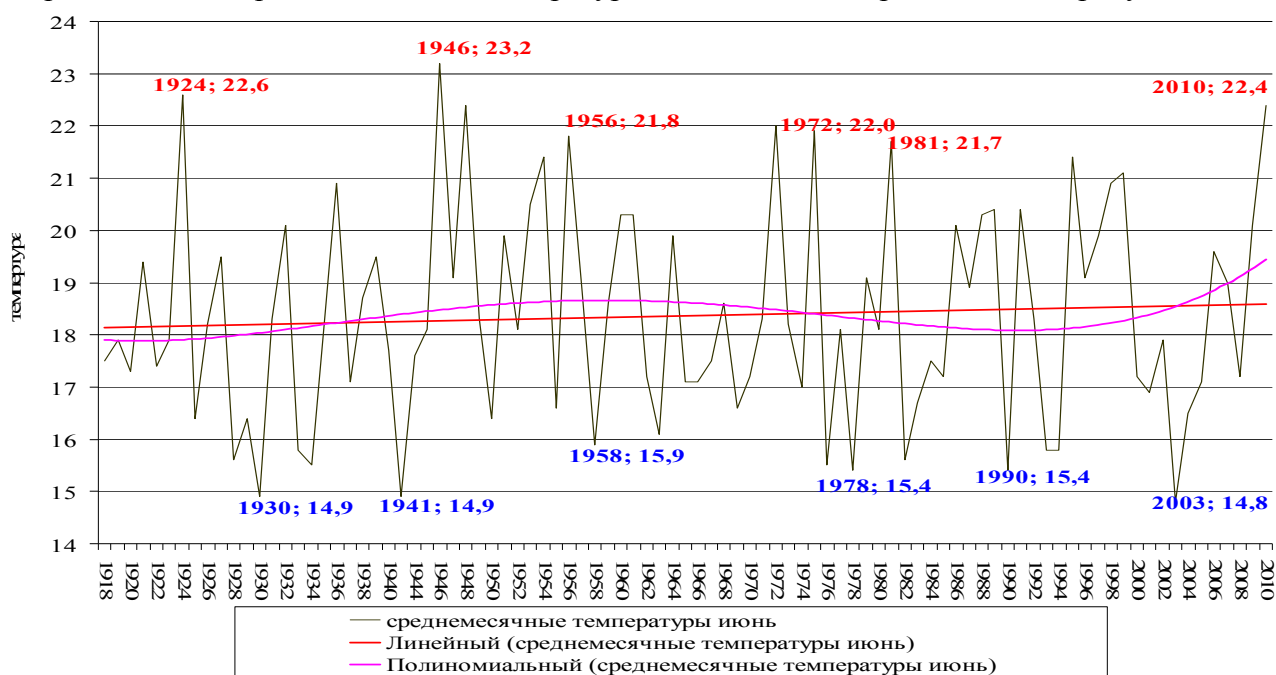


Рисунок 1. Временной ход среднемесячной температуры в июне.

Анализ рисунка позволил выявить большую изменчивость среднемесячной температуры в июне с размахом амплитуды до 8,4°C (минимум в 2003г. - 14,8°C и максимум в 1946г. - 23,2°C), а также наличие небольшого положительного тренда, что согласуется с результатами, выявленными в ранних работах [1]. Кривая полиномиального тренда показывает наличие колебательных циклов в ходе среднемесячной температуры.

Наиболее высокие среднемесячные температуры в июне наблюдались в 1924 году (22,6°C); 1946 (23,2°C); 1956 (21,8°C); 1972 (22,0°C); 1981 (21,7°C); а также в 2010 году (22,4°C). Наиболее низкие среднемесячные температуры в июне наблюдались в 1939, 1941гг. (14,9°C); 1958 (15,9°C); 1978 и 1990 (15,4°C), а также в 2003 году 14,8°C.

На рисунке 2 представлен временной ход среднемесячной температуры в июле.

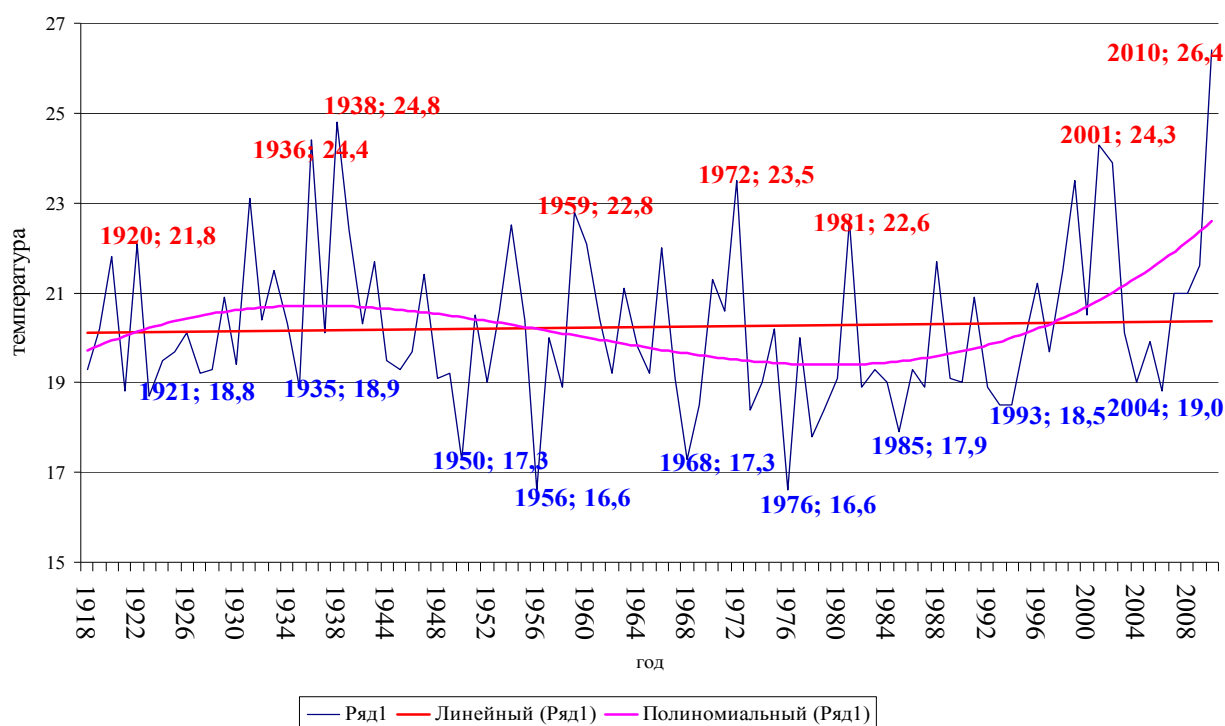


Рисунок 2. Многолетний ход среднемесячной температуры в июле

В июле, исходя из анализа рисунка 2 видно, что наблюдается увеличение амплитуды колебаний среднемесячной температуры до 9,8°C от минимальных значений 16.6°C в 1956 и 1976 годах до максимальной среднемесячной температуры 26,4°C наблюдающейся в 2010 году. Следует отметить увеличение минимальной среднемесячной температуры в июле по сравнению с июнем на 1,8°C (в июне 14,8°C в июле 16,6°C), а также повышение максимальных значений среднемесячной температуры на 3,2°C (26,4°C в июле по сравнению 23,2°C в июне).

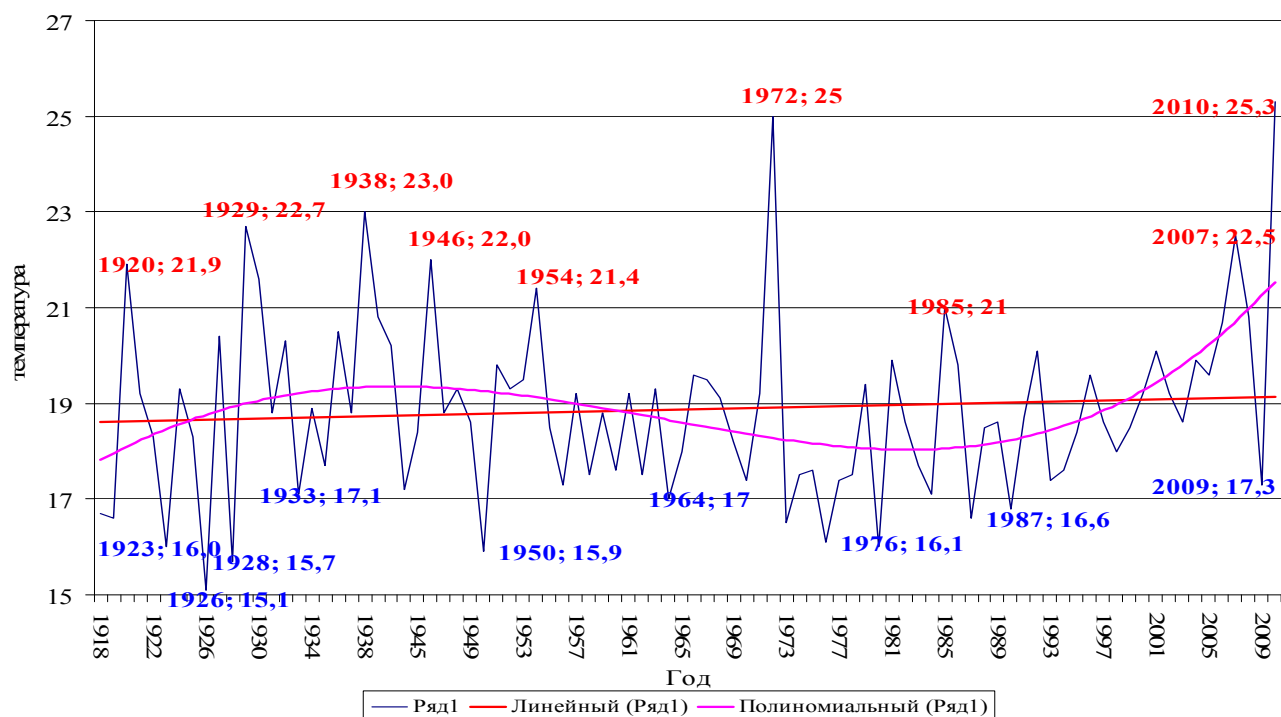


Рисунок 3. Многолетний ход среднемесячной температуры в августе

Для распределения среднемесячной температуры в августе, представленного на рисунке 3, характерно дальнейшее увеличение амплитуды колебаний до величины 10,2°C. В 1926 году среднемесячная температура составляла 15,1°C, а в 2010 году – 25,3°C. Следует отметить большой положительный всплеск среднемесячной температуры в 1972 году до значений 25,0°C на ниспадающей ветви полиномиального ряда, т.е. в период небольших колебаний значений среднемесячной температуры от 16,1°C до 21,0°C.

Проведенный анализ позволил выявить временные особенности и граничные значения среднемесячной температуры, наблюдающиеся на станции Воронеж за последнее столетие.

Литература.

1. Акимов Л.М. Многолетние тенденции в развитии циркуляции приземного поля давления над северным полушарием/ Л.М. Акимов// Вестник Воронежского Государственного Университета, сер. География и геоэкология №1, ВГУ, Воронеж, 2010 г.– С.137-141.— ISSN 0234-5439 .— ISSN 1609-0683.
2. Голицын Г.С. Изменения климата в XX и XXI столетиях (обзор)//Изв. АН СССР. Физика атмосферы и океана. - 1986. - Т. 2. -№121.-С. 1235-1249.
3. Груза Г.В. Климатическая изменчивость и прогноз изменений климата //Природа. - 1992.- № 8. - С. 28-36.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ, проект 11-05-00079.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РАЗРУШЕННОЙ ПОРОДНОЙ МАССЫ ПО ВРАЩАЮЩЕМУСЯ ТРУБОПРОВОДУ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ СКВАЖИН

Б.Б. Данилов, Б.Н. Смоляницкий

*Учреждение Российской академии наук Институт горного дела СО РАН, г. Новосибирск,
Россия*

Процесс сооружения скважин в породном массиве является основным элементом технологии прокладки подземных коммуникаций бестраншейным способом. По мере увеличения плотности застройки городских территорий и насыщения подземного пространства различными коммуникациями подземное строительство ведется на все более глубоких горизонтах. В этих условиях наиболее эффективно могут применяться бестраншейные методы ведения строительных работ.

Основу многообразия технологий бестраншейной прокладки коммуникаций составляют три способа сооружения скважин - прокол, продавливание полого кожуха и бурение. Бурение относится к методам проходки с лидирующей разработкой грунта и включает в себя два основных процесса: разрушение породы и ее удаление из скважины. Этот способ широко используется в мировой практике подземного строительства, так как позволяет механизировать основные технологические операции и обладает высокой производительностью. Кроме того, вследствие экскавации грунта и минимального деформирования грунтового массива энергоемкость процесса невелика.

Практически все способы бурения, используемые в настоящее время в строительстве, относятся к методам проходки с полным удалением породной массы из всего сечения скважины. По способу разрушения забойной части скважины принято различать механическое и гидравлическое бурение. Установки для механического бурения включают в себя вращающийся режущий орган и транспортер для удаления грунта. Основные недостатки технологического оборудования для реализации этого способа – значительные

габаритные размеры и низкая эффективность работы в водонасыщенных, сыпучих и слабосвязных грунтах, когда возникает опасность обрушения надзабойного пространства впереди обсадной трубы.

В последние годы в практике бестраншейного строительства часто применяются установки горизонтального направленного бурения, в которых для разрушения грунта, его удаления и укрепления стенок скважины используется буровой раствор на основе бентонитовой глины. Такая технология при очевидных достоинствах имеет и ряд существенных недостатков, главным из которых является сложность обеспечения правильной геометрии сооружаемых скважин. Наиболее частыми их дефектами являются недопустимое сужение или чрезмерное расширение [1]. Такие нарушения геометрии часто приводят к вспучиванию и поднятию дневной поверхности избыточным давлением нагнетаемого в скважину раствора или к образованию скрытых полостей, которые в дальнейшем становятся причиной провалов и оседания поверхности.

В ИГД СО РАН в настоящее время разрабатывается технология «сухого» бурения без использования жидкости. Она позволяет избавиться от перечисленных выше недостатков. Основой технологии является разделение грунта буровым инструментом на удаляемую часть и уплотняемую в массив. Частичное уплотнение обеспечивает формирование устойчивой скважины за счет использования свойств самого грунта, без применения буровых растворов или других дополнительных материалов [2].

Скважины с уплотненными стенками могут сохранять устойчивость в течение весьма длительного периода времени. Прочность их стенок может быть доведена до уровня, достаточного для восприятия механической нагрузки, возникающей при последующем размещении в скважине продуктопровода или других инженерных коммуникаций [3].

Другой важной составляющей частью процесса бурения скважин является удаление разрушенной породной массы, для чего в качестве очистного агента в буровом процессе использован сжатый воздух. При этом упрощается технологический процесс, т.к. из него исключается доставка к месту производства работ значительного объема очистного агента, а частицы грунта после завершения процесса транспортирования легко и быстро осаждаются без загрязнения рабочего котлована.

Однако для практической реализации такой технологии требовалось значительно увеличить дальность транспортирования разрушенного грунта воздушным потоком по горизонтальному каналу. Эта задача была решена посредством сочетания двух технических решений [4]:

- использованием в качестве транспортного канала трубопровода постоянного сечения, размещенного в скважине;
- вращением трубопровода вокруг своей продольной оси в процессе транспортирования по нему разрушенной породной массы.

Транспортный канал постоянного сечения обладает лучшими аэродинамическими качествами по сравнению с каналами кольцевой или серповидной формы сечения как в известных буровых устройствах. Непрерывное вращение такого трубопровода исключает или существенно затрудняет образование неподвижного подстилающего слоя из частиц породы, выпадающих из транспортного потока на дно транспортного канала.

Преимущества способа транспортирования по вращающемуся трубопроводу вытекают из иной физической сущности процесса движения частиц материала. При транспортировании по неподвижному трубопроводу ключевое значение имеют силы, удерживающие грунтовые частицы во взвешенном состоянии. Это силы, появляющиеся при турбулентности газового потока, и гидродинамические силы, возникающие при несимметричном обтекании частиц. Обе силы в сумме достигают величины, достаточной для подъема частиц, при весьма высокой скорости воздушного потока, которую называют скоростью витания.

Во вращающемся трубопроводе указанные силы не имеют решающего значения. Основной движущей силой является сила лобового давления потока воздуха на грунтовую

массу. Такое движение может происходить при скорости потока меньшей, чем скорость витания.

На частицу, лежащую на стенке трубопровода после его поворота на некоторый угол, действует сила тяжести, скатывающая частицу по стенке трубы, и сила, перемещающая частицу в осевом направлении. Для упрощения анализа процесса движения частицы рассмотрим совокупность действующих на нее сил, при её расположении на наклонной плоскости и воздействии давления воздушного потока (рис. 1).

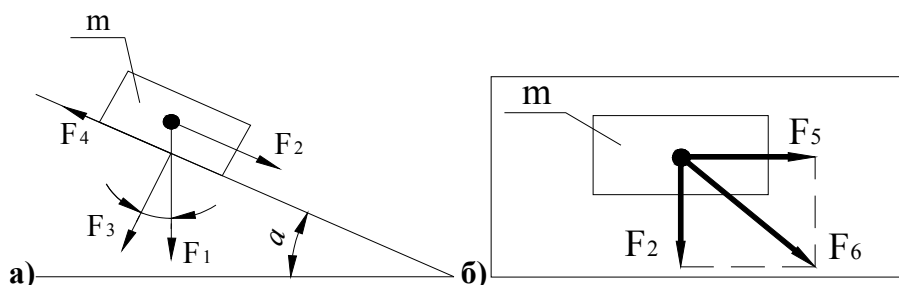


Рисунок 1. Схема действия сил на частицу, лежащую на наклонной плоскости в потоке воздуха: а) проекция в вертикальной плоскости; б) проекция в плоскости скольжения

На наклонной плоскости уменьшается сила трения частицы о стенку и появляется скатывающая сила, являющаяся равнодействующей силы тяжести и реакции опоры.

Обозначение действующих сил:

$F1$ – сила тяжести;

$F2$ – скатывающая сила;

$F3$ – сила нормального давления;

$F4$ – сила трения;

$F5$ – боковая сила (сила давления воздушного потока);

$F6$ – результирующая сила (равнодействующая).

Таким образом, имеются две силы, способные сдвинуть частицу относительно стенки трубопровода. Это сила лобового давления со стороны воздушного потока $F5$ и скатывающая сила $F2$. В случае горизонтального расположения оси вращающегося трубопровода эти силы расположены в плоскости, параллельной оси трубопровода и направлены перпендикулярно друг другу.

Если силы действуют одновременно, то их равнодействующая $F6$ направлена под некоторым углом к оси трубопровода и по касательной к его окружности в точке контакта с частицей. Движение частицы по стенке трубопровода начнется тогда, когда величина равнодействующей $F2$ превысит силу трения $F4$. При этом сила давления воздушного потока $F5$ может быть меньше силы трения $F4$. Расчеты, произведенные по известным формулам газовой динамики, показывают, что скорость воздушного потока, приводящая в движение грунтовые частицы во вращающемся трубопроводе, может быть в 1,5-2 раза меньше скорости витания [5].

Экспериментально было установлено, что при вращении трубопровода процесс непрерывного транспортирования грунта происходит при скорости воздушного потока в трубопроводе 8 – 10 м/с. Это значительно меньше скорости, необходимой для транспортирования по неподвижному трубопроводу, которая для горизонтальных систем находится на уровне 18-20 м/с и выше. Исследования производились на специально изготовленном для этого стенде, который включал в себя грунтовый канал, макет бурового инструмента в виде расширителя скважин, силовую установку для вращения и подачи инструмента, буровую колонну, транспортирующий трубопровод и комплекс измерительной аппаратуры.

При остановке вращения трубопровода процесс транспортирования во всех случаях прекращался. При этом на дне трубопровода оставался неподвижный подстилающий слой из

грунтовых частиц. При включении механизма вращения трубопровода движение грунтовой массы по нему возобновлялось. Таким образом, подтверждена обоснованность предложенного конструктивного решения для повышения эффективности процесса транспортирования

Другим важным достоинством предложенного технического решения является обеспечение транспортирования не только сыпучего материала, а и влажной грунтовой массы, которая в процессе разрушения плохо разделяется на отдельные частицы малых размеров. Такой грунт может транспортироваться в трубе давлением воздуха как пластичный поршень [3]. Предполагается, что вращение трубопровода способствует распределению поступающего в него грунта по всему сечению транспортного канала и образованию такого псевдопоршня.

Возможность транспортирования влажного грунта порциями и предположение о том, что основой процесса образования грунтового поршня является вращение трубопровода, также были подтверждены экспериментально на описанном выше стенде. Грунт перед проведением опытов искусственно увлажнялся (до 20 – 22 %) при его послойной закладке в полость грунтового канала. По окончании закладки грунта делалась четырехчасовая пауза при закрытых загрузочных люках для более равномерного распределения влаги.

Установлено, что фактором, способствующим образованию псевдопоршня, является уменьшение скорости воздушного потока. В результате этого не происходит преждевременного движения отдельных грунтовых частиц вместе с потоком.

Диаметр трубопровода для транспортирования влажного грунта воздушным потоком с давлением до 0,7 МПа должен быть не менее чем 160-200 мм. Грунт транспортируется порциями, масса которых изменяется в достаточно широких пределах (от 6 до 18 кг для трубопровода диаметром 200 мм). Это объясняется тем, что в процессе транспортирования может происходить разрушение грунтового поршня с дальнейшим объединением его остатков с последующими транспортируемыми порциями грунта. Различные фазы процесса выхода грунтовой порции показаны на рис. 2.



Рисунок 2. Выход порции увлажненного грунта (начальная, средняя и завершающая фазы)

Выводы:

1. Транспортирование сыпучего грунта по вращающемуся трубопроводу может осуществляться воздушным потоком, скорость которого в 1,5-2 раза ниже скорости витания грунтовых частиц.

2. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что увлажненная грунтовая масса может транспортироваться по вращающемуся трубопроводу в виде пластичного поршня.

3. Установлено, что диаметр трубопровода для транспортирования влажного грунта воздушным потоком с давлением до 0,7 МПа должен быть не менее чем 160-200 мм.

Литература.

1. Рыбаков А.П. Основы бестраншейных технологий [Текст] / А.П. Рыбаков. – М.: Пресс Бюро, 2005, № 1.

2. Данилов Б.Б. Повышение эффективности бурения скважин кольцевыми погружными пневмоударниками / Б.Б. Данилов, Б.Н. Смоляницкий // Импульсные машины для горного и строительного производства. Сборник научных трудов. – Новосибирск: ИГД СО АН СССР, 1990, с. 3 – 11.
3. Danilov B.B. Substation and Selection of Basic Technological Principles for the Evolvement of a New Procedure of the Controlled Horizontal Drilling / B.B. Danilov // Archives of Mining Sciences. – 2008. – P. 205 – 212.
4. Пат. 2344241 Российская Федерация, МПК E02F5/18 C1. Способ бестраншейной прокладки коммуникаций в грунте (варианты) / Данилов Б.Б., Смоляницкий Б.Н.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела СО РАН. - № 2007121125/03; заявл. 05.06.2007; опубл. 20.01.2009, Бюл. № 2. – 5 с.: 4 ил.
5. Данилов Б.Б. Повышение эффективности бестраншейных способов подземного строительства за счет применения пневмотранспорта / Б.Б. Данилов // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2007. - № 5, с. 52 – 61.

О НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Г.М.Золотарев

*Президент Московского Регионального отделения Международной Академии Наук
Экологии и Безопасности Жизнедеятельности (МАНЭБ)*

Продолжающийся рост населения планеты и промышленного производства особенно остро поставили перед человечеством проблемы сбережения природных и энергетических ресурсов. Это в равной степени касается и России, которая стоит на пороге вступления в ВТО и все сильнее ощущает на себе влияние мировых тенденций.

Устойчивое развитие экономики России в последние годы и необходимость конкурировать с транснациональными лидерами не только на международном, но и на внутреннем рынке, требует использование альтернативных источников энергии, в частности использования твердых бытовых отходов для производства электроэнергии. Природосбережение заключается в ликвидации экологически вредных полигонов твердых бытовых отходов. Природосбережение заключается в производстве «зеленой» электроэнергии из отходов жизнедеятельности человека. В настоящее время в мегаполисах осуществляется сбор несортированных отходов и их складирование на открытых полигонах. В жилом секторе твердые бытовые отходы собирают в контейнеры вместимостью 1000л и вывозят с помощью автомусоровозов на загородные полигоны. Вывоз отходов осуществляют частные компании по договорам с жилищно-эксплуатационными организациями. Частные организации, эксплуатирующие полигоны, принимают отходы по талонам.

В сложившихся условиях владельцы полигонов не заинтересованы во внедрении новых технологий переработки и утилизации твердых бытовых отходов. Отсутствие противодиффузионного экрана в основании свалки, пренебрежение к требованиям надлежащей утилизации слоя отходов и их изоляции слоем земли приводит к серьезным экологическим нарушениям при складировании отходов. Фильтрат проникает в водоносные слои, отравляя воду. Вредные и дурно пахнущие газы выбрасываются в атмосферу.

В 2006г в г.Лос-Анжелес, США, Международная Академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) совместно с американской корпорацией “Green Light Energy Solutions Corp.(GLES) провели совместные экспериментальные исследования пиролизного комплекса “Waste Conversion Pyrolysis” с вращающимся барабаном и внешним нагревом металлического корпуса.

В 2008г ООО «Фирма «РОСТ-Л», (производственная организация Академии МАНЭБ), предложила вариант двухкамерного пиролизного комплекса с внутренним

нагревом сырья в камере сушки и внешним нагревом сырья в пиролизной камере. Получен патент Российской Федерации № 2393198 от 01.08.2008г. «Реактор пиролизной установки».

В 2009-2010гг. ЗАО «экология отходов» провело экспериментальные исследования элементов пиролизного комплекса при термической переработке изношенных автомобильных шин в жидкое топливо и пиролизный газ.

В отличие от зарубежных аналогов, отечественный пиролизный реактор выполнен в виде статического аппарата без вращающихся частей. Уменьшен износ основного оборудования, ликвидирована вибрация и шум от вращающегося барабана. Указанные конструктивные особенности пиролизного реактора позволяют представить отечественный пиролизный завод как конкурентный продукт на мировом рынке.

Пиролизный метод эффективно используется в мировой практике. Строительство пиролизных заводов твердых бытовых отходов для сортировки и термической обработки остаточных отходов с получением вторичного сырья и электрической энергии целесообразно располагать на территории действующего полигона. На его территории устраивают производственную площадку с заглубленной траншеей глубиной 10м и насыпью высотой 10м. Основание траншеи выкладывают бетонными плитами, стенки укрепляют камнебетоном. Насыпь формируют из вынутого грунта и выкладывают производственную часть бетонными плитами либо асфальтируют. На торцевой стенке между траншеей и насыпью формируют бетонную стенку под углом 75 градусов для размещения оборудования двух пиролизных реакторов.

На верхней площадке устраивают приемный склад твердых бытовых отходов для временного размещения твердых бытовых отходов в объеме 7- суточной потребности пиролизного завода. С помощью колесного погрузчика с ковшем емкостью 2 м³ осуществляют погрузку отходов на два заглубленных скребковых конвейера, которые в свою очередь подают отходы в крытое помещение сортировочного комплекса.

Двухэтажный сортировочный комплекс включает два тихоходных конвейера для отбора полезных фракций и упаковочно-прессующую машину для формирования пресс-пакетов и отправки их на предприятия в качестве вторичного сырья. По мере освоения пиролизного завода вторичное сырьё может быть переработано в промышленные продукты и материалы для коммерческой продажи.

Стоимость сортировочного комплекса составляет 150 млн. руб.

Остаточные отходы, преимущественно органического происхождения, поступают в приемные воронки 2-х пиролизных реакторов.

Пиролизный реактор состоит из двух секций:

- секция сушки отходов вместимостью 50 м³ выполнена в виде прямоугольного бункера сечением 3,0 м x 2,0 м = 6,0 м² и наклонной длиной 7,5м. Внутренняя поверхность секции сушки футерована керамическими плитками. Нейтральные горячие газы через фурмы подают во внутреннюю полость секции сушки. Отходящие газы вместе с паром выбрасываются в атмосферу.

- секция пиролиза отходов вместимостью 50 м³ выполнена в виде металлического прямоугольного бункера сечением 3,0 м x 2,0 м = 6,0 м² и наклонной длиной 7,5м. Наклонное днище секции пиролиза футеровано керамическими плитками. Боковые стенки и верхняя стенка выполнены из жаропрочной стали с дополнительным кожухом для внешнего нагрева. Нейтральные горячие газы через фурмы подают как во внутреннюю, так и во внешнюю полости камеры секции пиролиза. Из внешней полости камеры пиролиза горячие газы поступают во внутреннюю полость камеры сушки. Из внутренней полости камеры пиролиза пиролизные пары поступают в блок сепарации и охлаждения. После термической обработки отходов, образовавшиеся горячие золошлаки, выгружают в разгрузочный бункер, заполненный водой для охлаждения и грануляции. Далее они могут быть использованы для подсыпки проселочных дорог. Нейтральные золошлаки используются также для технологических нужд пиролизного завода.

Получаемый в камере пиролизной секции пиролизный газ в виде пара с содержанием жидкой фракции направляют в блок сепарации и сушки. С помощью специальных запатентованных устройств пиролизный пар разделяется на легкую и тяжелую фракции горючей жидкости. Тяжелая фракция пиролизной жидкости используется для сжигания в термическом генераторе с целью получения горячих бескислородных газов для внешнего и внутреннего нагрева камеры секции пиролиза. Легкая фракция пиролизной жидкости используется в газомоторном электроагрегате для выработки электроэнергии. Очищенный пиролизный газ также используется для получения горячих бескислородных газов и для снабжения газомоторного электроагрегата с целью выработки электроэнергии.

Отличительной особенностью пиролизных заводов для термической обработки твердых бытовых отходов является высокие экологические стандарты по сравнению с мусоросжигательными заводами, представленные в табл.1.

Таблица 1

№№	Параметр выброса	Пиролизный завод мг/м ³	Мусоросжига-тельный завод мг/м ³
1	Летучая зола и пыль РМ	3,87	10
2	Оксид углерода СО	4	50
3	Оксиды азота NO _x	40	100-120
4	Диоксид серы SO ₂	2,02	50
5	Диоксины и фураны	0,035	0,1
6	Гидрохлорид HCl	-	10
7	Кадмий Cd	0,00015	0,05
8	Свинец Pb	0,00028	0,5
9	Ртуть Hg	0,00056	0,05

Достижение указанных в таблице экологических показателей объясняется тем, что при пиролизной обработке отходов используется минимальное количество азота воздуха, подаваемого вместе с горячими бескислородными газами во внутреннюю полость пиролизного реактора. В то же время, для сжигания мокрых с большим содержанием негорючих веществ отходов в печи мусоросжигательных заводах расходуется громадное количество воздуха. Так по данным Технологического регламента термического обезвреживания 360 тыс.тонн твердых бытовых отходов в год на мусоросжигательном заводе № 3 в г.Москве необходима очистка дымового газа от вредных веществ перед выбросом в атмосферу в количестве 70тыс. нм³/час на один котел или 140 тыс. нм³/час на два котла. Капитальные затраты на очистку дымовых газов превышают стоимость основного оборудования по сжиганию отходов. Кроме этого, годовая потребность природного газа при эксплуатации двух котлов и возможных частичных простоев оценивается в 2.315.040 нм³/год.

До настоящего времени применение пиролизной технологии термической обработки твердых бытовых отходов ограничивалось относительно низкой производительностью.

Предлагаемая Международной Академией наук экологии и безопасности жизнедеятельности конструктивная схема пиролизных комплексов, основанная на применении двух секций – сушки и пиролиза, с камерами большой ёмкости составляющей 50 куб.м, позволяет добиться высокой производительности по термической обработке как сухих, так и мокрых, грязных отходов.

Литература.

- 1.Патент РФ № 2320397 от 02.02.2006г. «Устройство очистки и утилизации тепла отходящих дымовых газов». Патентообладатель ООО «Фирма «РОСТ-Л»
- 2.Патент РФ № 2393198 от 01.08.2008г. «Реактор пиролизной установки». Патентообладатель ООО «Фирма «РОСТ-Л»
- 3.Патент РФ № 2398810 от 03.03.2009г. «Пиролизный реактор». Патентообладатель ООО «Фирма «Рост-Л».

МОБИЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ ПЛАВУЧИЕ МОДУЛИ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ АКВАТОРИАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ

Ю.И.Кармазин, Н.В.Фирсова, И.Л.Чураков

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

На сегодняшний день Воронеж является единственным городом в европейской части России, имеющим водохранилище в качестве градообразующего элемента в центре города. На сегодняшний день рекреационные функции водохранилища в городском масштабе практически не задействованы ввиду серьезных экологических проблем, загрязненности воды и почвы, необустроенности и антисанитарного состояния значительных участков береговой полосы. Сильным сдерживающим фактором является нерешенность многих вопросов юридического оформления застройки прибрежных и акваториальных территорий на федеральном и местном уровнях.

Одной из насущных проблем для населения города является острый недостаток рекреационных возможностей в городском пространстве, связанных с отдыхом на воде. Эту проблему усугубляет тот факт, что в Воронежской области в 2011 году зарегистрировано 11366 маломерных судов, в том числе 6911 моторных лодок, 281 катер (из них 141 — морской прогулочный) и 85 гидроциклов. Ежегодно становится на учет около 150-200 судов.

С начала 90х годов в России наблюдается резкий рост интереса к водным видам отдыха и спорта. Создаются яхт-клубы, как в приморских районах, так и крупных городах, имеющих выход на акватории крупных рек или водохранилищ. Количество зарегистрированных маломерных судов стабильно растет. Если в 2008 году их было зарегистрировано 1,2 млн., то в 2010 году их было уже 1,4 млн. Из них 1 млн. судов – моторные. Ежегодно на учет становятся около 150 тысяч лодок. На учете территориальных ГИМС состоит свыше 3200 баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, 3600 пляжей, 900 переправ. На сегодняшний день в только Санкт-Петербурге маломерным прогулочным судоходством, яхтенным туризмом, различными видами водно-моторного и парусного спорта активно занимается порядка 20-30 тыс. человек, что составляет менее 0,1% взрослого населения города. С ростом объема рынка, развитием инфраструктуры и повышением общего уровня доходов населения можно ожидать, что эта цифра будет постепенно приближаться к европейскому и американскому уровню, что гарантирует длительный и стабильный рост рынка. Основной проблемой развития водного спорта и досуга как у нас в городе, так и в общероссийском масштабе является отсутствие инфраструктуры досуга на воде, в том числе хранения и эксплуатации судов.

За рубежом индустрия отдыха и спорта, связанная с акваториальными пространствами, имеет весьма значительные размеры и темпы роста. Оценивается, что только в странах Евросоюза сейчас более 6 миллионов маломерных судов, а количество вовлеченных людей в судоходство составляет 32 миллиона человек (1). В США число маломерных судов оценивается в 16,4 миллиона, а в Австралии 750 тысяч. По данным Европейской Ассоциации Судоходства (ЕВА – European Boating Association), общее число людей, вовлеченных в судоходство и связанные с ним виды отдыха в Европе составляет 48 миллионов человек, в США – 69 миллионов и 8 миллионов – в Канаде.

Обслуживает этот рынок весьма серьезная инфраструктура – только в Европе около 4500 марин (оборудованных гаваней для маломерных судов), с общим количеством стояночных мест около 1,75 миллионов, включая морские и внутренние воды. Из них 2000 располагаются в Северной Европе, 800 – на Атлантическом побережье и 1200 – в Средиземноморье (2). Наряду с маринами, чрезвычайно популярны жилые и рекреационные комплексы, расположенные непосредственно на водной поверхности на плавучих платформах. Исследование Национальной Ассоциации Производителей морской техники США (NMMA) показало, что водный образ жизни демонстрирует наличие тенденции поиска новых путей получения удовольствия с семьей и друзьями, а также их желание получить новый жизненный опыт, даже во времена экономического спада.

При этом, в отличие от зарубежной практики водного образа жизни, ориентированного в основном на морские акватории, российский рынок преимущественно ориентируется на внутренние водоемы (3). Это предполагает кардинально иное решение архитектуры и конструктива водных объектов, как самоходных, так и стационарных.

Основное назначение судов в России – краткие выезды на природу, рыбалку, для ежегодного отпуска. Между тем потенциал развития рынка в России еще далек от использования. Обуславливается он наличием в нашей стране большого числа внутренних водоемов: рек, озер, водохранилищ с колоссальным рекреационным и хозяйственным потенциалом. По величине суммарного речного стока Россия находится на втором месте в мире после Бразилии. В пределах России насчитывается около 3 млн. рек общей длиной почти в 10 млн. км. Средний многолетний сток всех рек 4290 км³ в год, что составляет 13% от годового стока всех рек мира. Многие водохранилища [России](#) входят в число крупнейших в мире. Водоохранилища размещаются на территории [России](#) неравномерно: в европейской части их более тысячи, а в [азиатской](#) – около ста. Общий объем российских водохранилищ составляет около одного миллиона м³. Только в Центральном и Центрально-Черноземном районах расположено 266 водохранилищ общей площадью 6,8 тыс. кв.км.

В сложившейся ситуации выходом могло бы стать использование мобильных трансформируемых плавучих модулей в качестве опорных элементов развития акваториальных пространств с целью размещения объектов водной инфраструктуры и плавучих средств. Для их размещения не требуется разрешения на застройку территории – достаточно согласования стоянки комплекса плавательных средств, организации подъезда к ней и охраняемой парковки на берегу водохранилища, решения проблем по утилизации отходов жизнедеятельности. Опыт использования подобных сооружений и утилизации отходов жизнедеятельности хорошо апробирован в зарубежной практике (Нидерланды). Даже использование территории 1% водохранилищ Центрального и Центрально-Черноземного районов под плавучие объекты рекреационного назначения вблизи крупных городов даст территорию порядка 70 кв. км. (7 тыс. га), на которых возможна организация жизнедеятельности и досуга 1 млн. чел. одновременно (при расчетной средней нагрузке 150 чел./га). Как показывает опыт зарубежных национальных парков, аэрация воды, вызванная умеренной рекреационной нагрузкой, дает лучший результат по сравнению с полностью заповедным режимом содержания водных пространств.

В настоящее время авторским коллективом архитектурного факультета ВГАСУ прорабатывается концепция водного комплекса в акваториальном пространстве Воронежского водохранилища, в процессе создания в бизнес-инкубаторе ВГАСУ находится малое инновационное предприятие, создаваемое для практической реализации проектов развития акваториальных территорий. В числе основных потребностей, удовлетворяемых комплексом:

- Краткосрочный отдых населения г. Воронежа
- Организация мероприятий на воде: свадеб, банкетов, вечеринок
- Наличие места демонстрации и продажи плавсредств и сопутствующих товаров
- Наличие места хранения маломерных судов населения г. Воронежа
- Сезонное хранение яхт жителей ЦЧР, наличие опорной стоянки сервиса и досуга для походов по р. Дон.

Проектируемый комплекс расположен в северной части водохранилища и включает следующие функциональные зоны:

- Зона парковки и охраны автомобилей (расположенная на прибрежном земельном участке)
- Зона стоянки судов
- Зона сервиса, ремонта и заправки топливом (сухие доки, эллинги)
- Зона торговли плавсредствами и сопутствующими товарами и услугами (сдача помещений в аренду специализированным компаниям)

- Зона досуга – пляж, бассейн, пункты питания
- Зона временного проживания – бунгало-парк

Капитальных и стационарных сооружений в проекте не предусмотрено, вся инфраструктура мобильная и способна к развитию или переносу на другие участки.

Типы объектов инфраструктуры:

- Стационарные платформы на сваях или тросах, с возможностью изменения уровня (жилые и торговые помещения, бассейн, пляж).
- Буксируемые (пункты питания)
- Самоходные (собственно плавсредства)

Необходимо заметить, что инновации в проекте не исчерпываются архитектурно-планировочными и конструктивными решениями, основанными на маркетинговом анализе развития рынка рекреации и внутреннего туризма. В данном проекте применяется инновационный подход к строительству и ремонту корпусов маломерных судов и сооружений на основе новой технологии, разработанной группой компаний «Чудо-Групп». Ключевым элементом данной системы инноваций является Эмвилен – полученный особым образом полиэтилен с радикально улучшенными характеристиками и приближающийся по своим параметрам к разряду конструкционных пластмасс. Хотя химический состав данного материала идентичен полиэтилену, его физические свойства кардинально отличаются от обычного полиэтилена высокой плотности. Данный подход позволяет открыть возможности для широкого применения полиэтилена для строительства объектов водной инфраструктуры. В сравнении с корпусами из стеклопластика, дерева, стали, армобетона, полиэтиленовый корпус, изготавливаемый по предлагаемой технологии, не подвержен износу, не требует регулярного профилактического ремонта и в то же время очень легко ремонтируется в случае механических повреждений путем замены поврежденных частей, не требует ежегодного обновления покраски, достаточно ударопрочен. Для целей применения эмвилена в судостроении группой «Чудо» разработана специальная форма профиля и технология обшивки корпуса при помощи данного профиля. Оборудование для получения данного профиля (экструдер) является также специализированной разработкой группы.

Выводы: развитие города Воронежа настоятельно требует развития акваториального пространства водохранилища и прилегающих береговых территорий как главного рекреационного пространства города. Тенденции развития мировой индустрии досуга на воде показывают ее перспективность в нашей стране, вкупе с имеющимся у нас рекреационным потенциалом. Решением, способным достаточно оперативно задействовать акваториальные пространства в рекреационных целях, могли бы стать мобильные трансформируемые плавучие модули, создаваемые в бизнес-инкубаторе ВГАСУ на базе инновационных разработок воронежских ученых.

В результате реализации проекта водохранилище получит шанс стать реальным центром городской жизни и местом притяжения для жителей и гостей города; оживится набережная за счет создания новой точки роста и сопутствующих услуг, повысится ее инвестиционная привлекательность для других видов бизнеса; значительно повысится интерес воронежской общественности к общему состоянию дел на водохранилище.

Литература.

1. ¹ NAUTICAL ACTIVITIES: WHAT IMPACT ON THE ENVIRONMENT? A LIFE CYCLE APPROACH FOR “CLEAR BLUE” BOATING COMMISSIONED BY THE EUROPEAN CONFEDERATION OF NAUTICAL INDUSTRIES – ECNI JUNE 2009 - SECOND EDITION
2. ¹ International Council of Marine Industry Associations DECOMMISSIONING OF END-OF-LIFE BOATS. A Status Report. 2nd Edition. December 2007
3. К. Хаксевер, Б. Рендер, Р. Рассел, Р. Мердик Управление и организация в сфере услуг, 2-е изд./ Пер. с англ. под ред. В.В. Кулибановой. - СПб.: Питер, 2002. - 752 с: ил. - (Серия «Теория и практика менеджмента»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ВОДНОЙ СРЕДЫ ПУТЕМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

А.А. Ключевская, С.В. Вещева*

kluchevskaya@mail.ru, veshcheva@gmail.com

Научно-исследовательский институт биологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Иркутский государственный университет", Иркутск, Россия

*Учреждение Российской академии наук Институт земной коры Сибирского отделения РАН, Иркутск, Россия

Усиление антропогенной нагрузки на озеро Байкал, вследствие интенсификации туристической деятельности, несомненно, отрицательно сказывается на фауне, флоре озера, живых организмах населяющих прибрежные районы и на экологии человека. Прогнозировать и регулировать это давление будет возможно, только хорошо зная экологические особенности биоценозов Байкала и организмов составляющих их. Поэтому, большой интерес представляет исследование воздействия разнообразных абиотических факторов среды, в том числе и стрессовых, на обитателей Байкала и впадающих в него рек. Чаще всего водоемы подвергаются техногенному и токсическому загрязнению. Для обнаружения антропогенных загрязнений нами была разработана новая высокочувствительная методика определения наличия поллютантов в водоеме на основе использования в качестве тест-объектов байкальских и общесибирских гидробионтов, а в качестве тест-отклика подавление загрязнителями реакции фототаксиса организмов.

В качестве объектов исследования были выбраны свободноживущие ресничные черви – турбеллярии (*Phagocata sibirica* (Zabussov, 1903)) населяющие водотоки, впадающие в Байкал.

Токсикорезистентность и фотопреференцию устанавливали по общепринятым процедурам [1]. В токсикологических опытах использовали одноразмерных гидробионтов. Опыты проводили в течение суток. Определяли реакцию беспозвоночных на соли тяжелых металлов ($CdCl_2$). Все растворы готовили на речной воде. Контролем служила речная вода (р. Б. Котинка). Гидробионтов помещали в чашки Петри с токсикантом (40 мл) и содержали при температуре 10 °С. Для изучения фототаксиса использовали чашки Петри, кюветы 40×20 и аквариумы 10×80 см. Реакцию фототаксиса определяли при интенсивности естественного света 5000 люкс. Общее число беспозвоночных в эксперименте брали за 100 процентов. Кюветы, аквариум и чашки Петри затем затемняли плотной черной материей так, что освещенной оставалось только 25 % поверхности садков. Первоначально все объекты (20 экземпляров турбеллярий) помещали в освещенную часть, за перемещением гидробионтов наблюдали в течение часа, фиксируя их местоположение через каждые 15 мин. Интенсивность света измеряли с помощью люксметра типа ("ТКА-ЛЮКС").

Как правило, при токсикометрии за критерий токсичности принимают гибель используемого объекта [2]. При разработке более чувствительного биотеста мы использовали скорость ухода от света общесибирских турбеллярий *Phagocata sibirica*.

Максимальные концентрации $CdCl_2$ не вызывавшие гибели *Ph. sibirica* в течение 1 часа составили 10^{-3} моль/дм³, а в течение 24 часов до 10^{-4} моль/дм³.

При изучении реакции фототаксиса было установлено, что у турбеллярий после инкубации в токсиканте в течение часа и в течение суток скорость ухода от света отличается от реакции фототаксиса червей в контроле (речная вода).

При инкубации в $CdCl_2$ с концентрацией 10^{-4} моль/дм³ в течение часа скорость ухода турбеллярий в темноту практически совпадала с реакцией фототаксиса в речной воде. При содержании червей в токсиканте той же концентрации в течение суток, на свету остается не менее 50 % особей используемых в эксперименте, тогда как в контроле наблюдается практически полный уход в темноту. При инкубации в $CdCl_2$ с концентрацией 10^{-3} моль/дм³ в течение часа при освещении 5000 люкс, скорость ухода планарий в темноту резко отличается от реакции фототаксиса в речной воде. После инкубации в токсиканте с концентрацией 10^{-3}

моль/дм³ реакция фототаксиса практически не проявлялась, на свету оставалось приблизительно 85 % турбеллярий используемых в эксперименте.

Таким образом, подавление реакции фототаксиса под воздействием токсикантов более прогнозируемая и чувствительная оценка определения токсичности, чем гибель объекта исследования. Полученная информация о резистентности турбеллярий представляет научный и практический интерес и может использоваться в комплексе с другими методами долговременного мониторинга с целью обнаружения изменений в состоянии экосистемы озера Байкал и принятия мероприятий по охране и рациональному применению биологических ресурсов Байкальского региона.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ МК-1558.2011.4.

Литература.

1. Стом Д.И., Ключевская А.А., Колесова У.О., Сиб. Экол. журнал, 2006, 6: 761-766.
2. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М., Гидробионты в оценке качества вод суши, Москва, изд-во "Наука", 2006, 239.

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ

*П.А. Колтун^{1,2}, В.О. Язвенко³, С.В. Квашук¹
jazvenko@gmail.com*

¹ *Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия*

² *Институт тектоники и геофизики им.Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск, Россия*

³ *Хабаровский филиал ФГУП «Центринформ», Хабаровск, Россия*

В современном мире все большее внимание уделяется цифровым технологиям. Последние десятилетия для получения плоской модели местности применяется тахеометрическая съемка, результаты которой в дальнейшем можно при помощи специальных программ перевести в объемную цифровую модель. Точность такой модели зависит от количества отснятых точек. А количество таких точек, порой, ограничено тяжелыми условиями территории, в частности рельефом местности и крутизной склонов. Для создания таких моделей можно использовать технологии лазерного сканирования, но стоимость подобного оборудования очень высока.

Авторами была поставлена задача получения цифровой объемной модели местности более простым и дешевым способом с достаточно высокой точностью. Для ее решения мы воспользовались приемами фотограмметрии.

Фотограмметрия - научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением размеров, формы и положения объектов по их изображениям на фотоснимках [1].

Основные достоинства фотограмметрических методов работ: большая производительность, т.к. измеряются не объекты, а их изображения; высокая точность благодаря применению точных аппаратов и инструментов для получения и измерения снимков, а также наличие строгих способов обработки результатов измерений; возможность изучения как неподвижных, так и движущихся объектов; измерения выполняются дистанционным методом, что имеет особое значение в условиях, когда объекты недоступны или когда пребывание в зоне объекта небезопасно для человека. Фотограмметрия широко применяется для создания карт Земли, измерения геологических элементов залегания пород и документации горных выработок, изучения движения ледников и динамики таяния снежного покрова, исследования эрозии почв и наблюдения за изменениями растительного покрова, изысканий, проектирования, возведения и эксплуатации инженерных сооружений.

Одним из методов дисциплины фотограмметрии является метод фототриангуляции [2]. Его сущность заключается в построении модели местности по снимкам и внешнем ориентировании этой модели. Фототриангуляция позволяет определять по снимкам плановое

положение и высоты опорных точек, необходимых для создания цифровой модели рельефа местности (3D модели). Основная цель пространственной фототриангуляции максимально сократить трудоёмкие полевые геодезические работы, заменить их на камеральные, с сохранением точности измерений.

Для построения цифровой модели местности нами была разработана цифровая фотограмметрическая система, это сочетание целого ряда различных программных продуктов и специально написанных авторами дополнительных сценариев, чтобы сделать систему как можно проще для фотограмметрической реконструкции.

Процесс получения цифровой модели состоит из двух основных этапов:

1. Полевые работы.

Основная задача состоит в получении множества фотоснимков рельефа местности, на основе которых будет строиться цифровая модель местности.

Важную роль играет правильная съемка объекта исследования. Чем больше фотоснимков с разных ракурсов будет сделано, тем точнее будет итоговая цифровая модель. При необходимости фотоснимки (кадры) можно получить из видеоматериала. На рис.1 показана корректная расстановка фотографа относительно объекта.

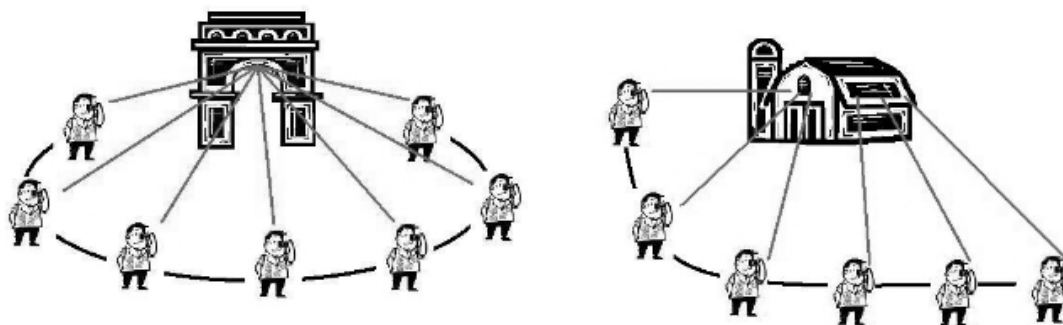


Рисунок 1. Примеры расстановки фотографа относительно объекта

2. Камеральный этап.

Обработка полученных фотографий и получение модели местности ведется в автоматическом режиме при помощи разработанной нами цифровой фотограмметрической системы. Данный этап состоит из нескольких ступеней.

- Анализ характеристик оптической системы (определение фокусного расстояния камеры и определение положения камеры относительно объекта съемки).
- Поиск точек пересечения фотоснимков.
- Определения планового положение и высот опорных точек, в результате чего мы получаем массив («облако») точек.
- Сохранение результатов обработки в формате PLY (это формат компьютерного файла известный как формат Стэндфордского треугольника, предназначенный для хранения трехмерных данных [3]) (Рис.2)

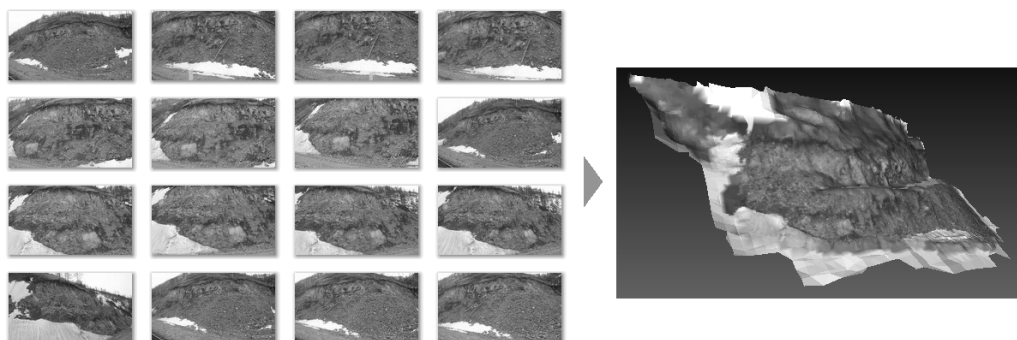


Рисунок 2 Результат обработки фотоснимков.

Дальнейшая работа с полученными результатами возможна во многих специализированных программах 3D моделирования поддерживающих формат PLY. Одной из программ, которая используется авторами, является программа со свободной лицензией MechLab. Программа позволяет отобразить полученный результат обработки в виде наглядной цифровой модели. При помощи MechLab возможно подготовить данные для экспорта модели в другие инженерные программы такие как AutoCAD.

В зависимости от целей исследований можно варьировать точностью модели. Задавая различные параметры качества при обработке, можно получить от 100 тысяч до 1,5 и более миллионов опорных точек. Максимальный объем точек ограничен лишь мощностью компьютера и временем, которое исследователь готов потратить на обработку. Для увеличения объема данных и скорости обработки можно использовать группу компьютеров (кластер). 1466143 опорные точки были рассчитаны примерно за 2 часа на обычном компьютере, на кластере такой результат может быть получен за несколько минут. Такого результата и точности при помощи тахеосъемки достичь невозможно.

Разработка цифровой фотограмметрической системы была начата в рамках диссертационной работы по теме «Оценка и прогноз обвальной опасности железнодорожной линии Комсомольск-Советская Гавань». Данная линия располагается в Восточной части юга Хабаровского края, на территории Северного Сихотэ – Алиня - горной страны, находящейся в пределах Тихоокеанского складчатого пояса. Для участков дороги с горным рельефом характерно широкое развитие опасных для эксплуатации железной дороги геологических процессов, среди которых наиболее распространены обвалы, осыпи. Изначально, для определения скорости денудационных процессов на обвальных участках линии планировалось применить стереофотометод [4], но данный метод не позволяет с достаточной точностью определить необходимые для работы показатели. Намного более эффективным оказался метод, описанный в данной статье.

При помощи полученных результатов выполняются расчеты по определению скорости денудационных процессов, на основе создания 3D моделей полученных в разные периоды времени. (Рис. 3)

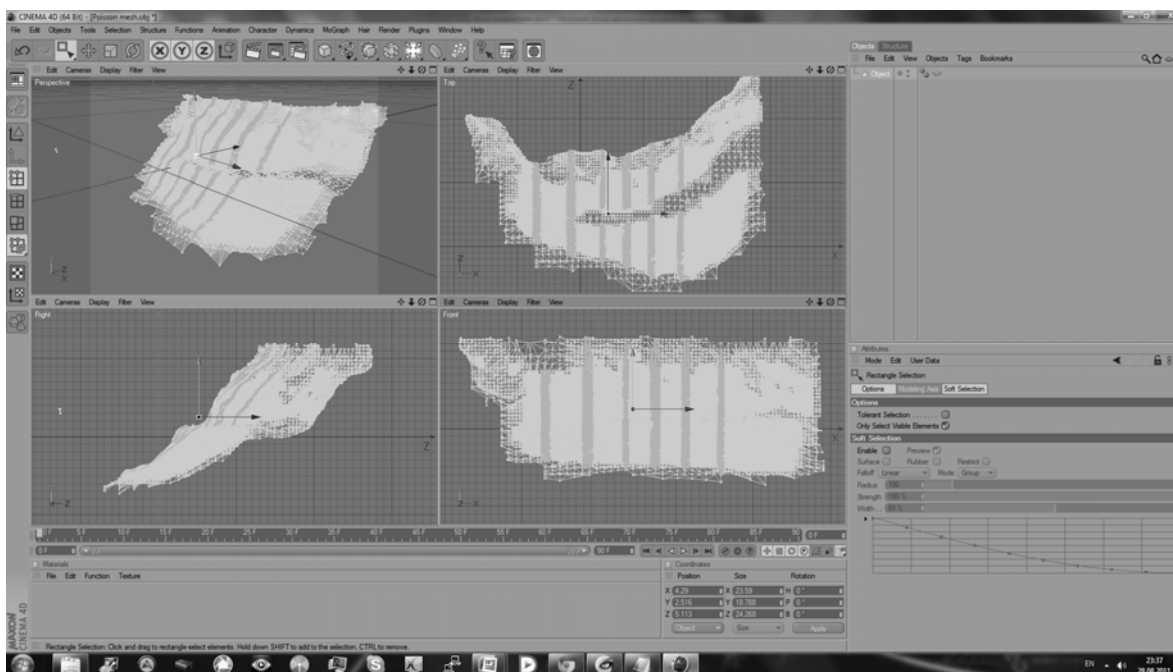


Рисунок 3 Пример итоговой обработки данных (выделение расчетных сечений)

Цифровая фотограмметрическая система может широко использоваться в инженерных изысканиях для создания 3D моделей разной сложности и для разных целей.

Преимуществами данной системы является ее низкая стоимость и простота использования, необходим только цифровой фотоаппарат и компьютер.

Работа выполнена при поддержке гранта 11-111-B-08-219 (3 раздел) 2011 г.

Литература.

1. Толковый словарь иностранных слов Л. П. Крысина.- М: Русский язык, 1998.
2. Горная энциклопедия. Режим доступа: [<http://www.mining-enc.ru/f/fototriangulyaciya-/>]
3. Википедия. Режим доступа: [[http://en.wikipedia.org/wiki/PLY_\(file_format\)](http://en.wikipedia.org/wiki/PLY_(file_format))]
4. Толстых Е.А., Клюкин А.А. Методика измерений количественных параметров экзогенных геологических процессов.- М.: Недра, 1984,

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВОДОЕМОВ МЕТОДОМ КОРРЕКЦИИ АЛЬГОЦЕНОЗА

В. В. Кульнев, В. Т. Лухтанов

ООО НПО «Альгобиотехнология», г. Воронеж, Российская Федерация

На сегодняшний день существует насущная проблема связанная с «цветением» воды. Чаще всего она вызвана размножением представителей трех родов сине-зеленых водорослей, таких как *Anabaena*, *Aphanizomenon* и *Microcystis* [2]. Они являются эврибионтными видами и в массе развиваются в водоемах независимо от их размеров, типов или географического положения. Процесс их развития представляется нежелательным явлением для водоема, поскольку приводит к неблагоприятной экологической обстановке, обусловленной ухудшением кислородного режима и поступлением в воду токсичных веществ, образующихся в процессе жизнедеятельности цианобактерий.

Кроме того, в процессе своей жизнедеятельности сине-зеленые водоросли угнетают высшую водную растительность. У водных растений, покрытых этими водорослями, замедлен фотосинтез, они плохо усваивают минеральные вещества и в результате ослабевают и отстают в росте. Развитие сине-зеленых водорослей на грунте приводит к застойным явлениям и снижению окислительно-восстановительного потенциала (Eh), поэтому под ними накапливаются токсичные продукты их обмена веществ: аммиак, нитриты, сероводород, метан и пр. Они сдвигают значение рН воды в щелочную сторону. Развиваются они и в слабощелочной воде (оптимум рН 7,5—9,5), поэтому их присутствие может в большинстве случаев служить биологическим индикатором рН среды. При массовом отмирании сине-зеленые водоросли выделяют неприятный запах. Установлена токсическая природа веществ, выделяемых в воду сине-зелеными водорослями, что делает их присутствие в водоеме нежелательным. Отдельные представители родов *Microcystis* и *Anabaena* вызывают гибель дафний, трубочников, мальков, а во время «цветения воды» даже взрослых рыб.

Для борьбы с «цветением» водоемов применяются различные современные методы биологической, физической и химической очистки поверхностных вод. Однако, наиболее эффективным на сегодняшний день является метод биологической борьбы с «цветением».

Определённая часть сине-зелёных водорослей может использоваться зоопланктоном. Однако это не говорит о том, что беспозвоночные могут оказать сколько-нибудь существенное влияние на снижение биомассы сине-зеленых водорослей в период их массового развития, тождественного «цветению» воды. Так как с экологической точки зрения, накопление в водоёмах при эвтрофикации избыточной биомассы сине-зеленых водорослей есть следствие того, что большинство таксонов цианобактерий являются тупиком в пищевых цепях гидробионтов.

Следует отметить, что рыбы-фитофаги при использовании в пищу цианобактерий кардинально повлиять или хотя бы снизить биомассу сине-зеленых водорослей в период

«цветения», не в состоянии. Поэтому применение растительноядных рыб (белый толстолобик, пестрый толстолобик) для борьбы с «цветением» водоемов не всегда оправдывает ожидаемые результаты.

Проведенные эксперименты и практика показали, что высокую эффективность при решении этой проблемы обеспечивает введение в водоём (альголизация) оригинального штамма с уникальными свойствами одноклеточной зеленой микроводоросли – хлореллы, которая проявляет антагонизм к сине-зеленым водорослям.

Хлорелла считается долгожительницей нашей планеты, существование которой измеряется более чем тремя миллиардами лет. Она представляет собой мелкую, шаровидную или эллипсоидную клетку размером около 8 мкм. При нормальных условиях количество хлореллы учетверяется в течение суток, и такое происходит уже более трех миллиардов лет. Она энергично фотосинтезирует, поглощая углекислый газ и насыщая водоём и воздух кислородом, и при этом обогащается питательными веществами, поглощая их всей поверхностью клетки. В процессе фотосинтеза хлорелла способна использовать до 12% световой энергии, в то время как наземные растения используют только 1–2%. Хлорелла очень активно уничтожает патогенные организмы при достаточном количестве света. Это касается любой микроводоросли, рядом с которой обитают только свои бактерии-спутники, а другие она ликвидирует. Так вот у хлореллы нет бактерий-спутников - патогенов. Сущность описываемого воздействия, происходящего в живой культуре хлореллы, заключается в том, что в процессе жизнедеятельности микроводоросли происходит отмирание болезнетворных бактерий.

Процессы, протекающие в водоемах альголизированных штаммом *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111, основаны на его уникальности, которая заключается в обладании рядом отличительных свойств:

- планктонность - способность к свободному парению в толще воды;
- равномерное распределение клеток в среде развития;
- отсутствие агглютинации клеток – создания колоний;
- способность создавать условия, препятствующие развитию прочих микроорганизмов;
- устойчивость к поражению вирусами, риккетсиями и бактериями;
- невосприимчивость к альгофагам;

Этими свойствами *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 отличается от всех известных и используемых штаммов.

Попадая в водоем, *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 не осаждается на дно и не прилипает к высшей растительности, а парит в верхнем (до 40 – 160 сантиметров) слое воды интенсивно фотосинтезируя и делясь. За несколько дней хлорелла становится доминирующей микроводорослью в указанном слое воды, насыщая его кислородом и удаляя из него излишки углекислого газа, органических и неорганических веществ. При этом уничтожается вся патогенная микрофлора. Поскольку хлорелла является наилучшим кормом для зоопланктона, то численность его в водоеме увеличивается в разы. При альголизации водоема в весенние месяцы массового развития сине-зеленых водорослей не происходит, так как хлорелла успевает поглотить биогены необходимые для их развития. Когда водоем уже заражен сине-зелеными водорослями введение нашего штамма позволяет лизировать их скопления и перевести продукты разложения в процессе фотосинтеза в белок, липиды, и т. д. входящие в структуру хлореллы.

Штамм защищен патентом РФ № 1751981 и принят на депонирование Институтом физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской Академии наук.

Метод введения в водоем зеленой водоросли – хлореллы кроме решения основной поставленной задачи – ликвидации «цветения» сине-зелеными водорослями обеспечивает:

- значительное улучшение качества воды по концентрации химических элементов;
- существенное снижение бактериальной обсемененности воды патогенной микрофлорой;

- увеличение количества растворенного кислорода в воде до нормы в течении всего вегетативного периода;
- увеличение кормовых ресурсов фауны водоемов;
- отказ от применения известкования рыбоводных прудов и других способов угнетения фито- и зоопланктона.

Метод не имеет экологических проблем, так как все процессы, которые он вызывает в водоёме, направлены на улучшение качества воды, увеличение в ней растворенного кислорода и уничтожение патогенных бактерий. Сама хлорелла является полезным кормом для микрофауны водоёма.

Метод применим для любого пресноводного водоёма как естественного, так и искусственного происхождения. После выполнения своей миссии этот метод не нарушает требуемого баланса флоры и фауны.

Метод не имеет экономической альтернативы, так как затраты на его осуществление в десятки раз ниже любого другого способа борьбы с «цветением» водоемов, а получаемые дивиденды значительно увеличиваются за счет дополнительных, положительных результатов.

В качестве количественного критерия оценки предлагается использовать уточненный суммарный показатель загрязнения. Данный показатель является интегральным и позволяет охарактеризовать геоэкологическую обстановку территории исследования, в частности акватории водоема.

Уточнённый суммарный показатель загрязнения рассчитывается по формуле:

$$S_y = \sum_{i=1}^n K_i - \log_2 n \quad (1)$$

Здесь производится суммирование коэффициентов концентраций загрязняющих веществ, однако количественно число этих веществ n ограничивается логарифмическим законом. Основание логарифма равно двум, так как для S_y минимальное количество поллютантов $n=2$. Логарифмический закон выбран потому, что отклик биоты на суммарное воздействие множества факторов логарифмический. В этом случае показатель S_y становится ограниченным снизу. Ранжирование справедливо для тридцати двух видов загрязняющих веществ, что достаточно для практических целей, и позволяет четко классифицировать экологическую ситуацию по классическим рангам [1] (таблица 1).

Таблица 1

S_y	Ранг
$-3 \leq * < -1$	Природный фон
$-1 \leq * < 0$	Техногенный фон
$0 \leq * \leq 2$	Экологическая норма
$2 < * \leq 4$	Экологический риск
$4 < * \leq 8$	Компенсируемый кризис
$8 < * < 16$	Некомпенсируемый кризис
$* \geq 16$	Бедствие

Таким образом, предложенный уточненный суммарный показатель загрязнения позволяет описать экологическое состояние водоемов и оценить пользу альголизации.

Литература.

1. Базарский, О.В. Универсальная методика геоэкологической оценки состояния природных геосфер / О.В. Базарский, С.Ю. Боков / Экологическая геология: научно-

практические, медицинские и экономико-правовые аспекты: материалы Междунар. науч. - практ. конф., 6-10 окт. 2009 г. — Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2009 – с. 119-122.

2. Богданов Н. И. Прудовое рыбоводство / Н. И. Богданов, А. Ю. Асанов. – 3-е изд., доп. – Пенза, 2011. – 89 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПОДПОВЕРХНОСТНОЙ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ПОЙМЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА)

Г.В. Лобанов, А.В. Полякова, Б.В. Тришкин, Д.С. Кузнецов

lobanov_grigorii@mail.ru

*Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск,
Россия*

Метод подповерхностной георадиолокации, основанный на регистрации отраженных сигналов электромагнитных волн в геологической среде перспективен для поиска инженерно-геологических и литологических границ. Задачи такого рода актуальны для изысканий на малоизученных в геологическом отношении территориях, участках с частым чередованием инженерно-геологических границ, с высокой вероятностью проявления опасных геолого-геоморфологических процессов. В полной мере такой задаче отвечают поймы рек. Геологическое строение пойм изучено недостаточно, в связи с небольшой хозяйственной освоенностью для целей строительства. Особенности динамики пойменно-русловых комплексов определяют частую смену в пространстве типов отложений, их физико-механических характеристик. Пойменные берега подвержены размыву на равнинных реках со скоростью до нескольких метров в год, в связи с чем под угрозой оказываются мостовые переходы, трубопроводы, прибрежные части населённых пунктов [1,2,3,7].

Возможность дистанционного определения инженерно-геологических границ в пойменных отложениях исследована нами георадаром ОКО-2 (антенный блок АБ-400) на ключевых участках в поймах средних рек бассейна верхнего Днепра: Болва, Навля, Снежить, Снов, Судость в августе 2011 г. Выполнено 119 георадиолокационных измерений на 34 ключевых участках.

Бассейны рек различаются по физико-географическим особенностям и степени хозяйственного освоения. Реки Болва, Навля, Снежить в местах положения ключевых участков пересекают аллювиально-зандровую равнину – Деснинскую низменность. Долина Судости в геоморфологическом отношении является границей возвышенных эрозионных равнин на правом берегу и аллювиально-зандровых, морено-зандровых равнин на левобережье.[4] Руслу исследуемых рек на большем протяжении относятся к меандрирующему морфодинамическому типу. Свободные условия горизонтальных деформаций русла определяют частую смену литологических и инженерно-геологических границ в пойменных отложениях. Поймы сложены песчаными, супесчаными суглинистыми отложениями, реже торфом. Точки измерения соответствуют участкам прирусловой или размываемой центральной поймы. Георадиолокационные измерения проведены на пойменных берегах с предварительной зачисткой уступа. Антенну георадара располагали на видимых литологических границах, чтобы добиться максимальной чистоты отраженного сигнала. Измерения проведены с частотой импульса 400 МГц, позволяющей получить отраженный сигнал с глубины до 8 м, с разрешающей способностью от 0,15 м. Глубина зондирования превышает максимальную высоту поймы на ключевых участках, разрешающая способность по глубине существенно меньше мощности горизонтов пойменных отложений. Значения диэлектрической проницаемости использованы в соответствии с техническими рекомендациями по проведению георадиолокационных измерений на различных типах грунтов [6].

Съемка проведена способом точечного зондирования. Задача заключалась в оценке возможностей метода георадиолокации в идентификации отложений на участках с известным литологическим строением. В спектре отраженного сигнала (радарограмма) пики частоты характеризуют некоторый тип границы раздела сред, амплитуда пиков – глубину положения границы от поверхности. Максимальная амплитуда отраженного сигнала соответствует ближней к антенне границе раздела. Выделены следующие типы границ: воздух-грунт (воздух-песок и воздух-суглинок), вода–воздух, почвенно-растительный слой (ПРС)–воздух.

Границы воздух-песок, воздух-суглинок отвечают наиболее распространенным на ключевых объектах пойменным отложениям. Спектры отраженного сигнала границы воздух–вода исследованы для идентификации обводненных грунтов на радарограммах по наличию пика соответствующей частоты. Амплитуда пика позволяет таким образом определить возможное положение инженерно-геологической границы в пределах литологически однородного слоя – разделить обводненную и необводненную часть. Необходимость таких измерений определена существенным влиянием влажности на прочностные характеристики грунтов.[5].

Спектры отраженного сигнала границы воздух-ПРС проанализированы для оценки влияния почвы на прохождение сигнала. Сопоставлены частоты, соответствующие максимальным амплитудам для границ воздух-ПРС и воздух-грунт в одной точке измерений. Небольшая разница частот указывает на незначительное влияние ПРС на прохождение сигнала и возможность измерений на неизученных участках без снятия почвенного слоя.

Обработка радарограмм проведена программными средствами GeoScan-32. Использованы инструменты «Вычитание среднего» и «Полосовая фильтрация». Вычитание среднего применяется для удаления сигнала, поступающего от передающей антенны. Полосовой фильтрацией определены полосы пропускания для границ разных типов, значения частот максимальных амплитуд. Статистическая обработка результатов - определение средних значений частот максимальных амплитуд и величин стандартного отклонения для разных типов границ выполнена программными средствами MS Excel. Результаты представлены в Таблице 1. Средние значения максимальной амплитуды округлены до целых в соответствии с программными возможностями GeoScan-32.

Таблица 1

Результаты обработки радарограмм

Граница раздела сред	Число измерений	Значение частоты максимальной амплитуды, МГц	Стандартное отклонение
воздух-вода	12	200	32,9
воздух-ПРС (на песчаных отложениях) -	16	336	42,0
воздух-ПРС (на суглинистых отложениях) -	17	293	24,6
воздух-песок	43	347	80,8
воздух-суглинок	21	263	22,8

Представленные результаты обосновывают возможность идентифицировать литологические и/или инженерно-геологические границы на разных глубинах. Частота, определенная для границы воздух-вода (200 МГц) проявляется на радарограммах с разной амплитудой. Максимальная амплитуда соответствует результату съемки непосредственно на водной поверхности. Меньшие значения амплитуды пика с той же частотой появляются на радарограммах в случае проведения измерений на участках поймы с положением грунтовых вод в пределах возможной глубины зондирования. Амплитуды пиков отражают возможное положение уровня грунтовых вод. Устойчивость параметра позволяет предположить возможность определения и других типов границ раздела сред на разных глубинах.

Влияние почвенно-растительного слоя на прохождение сигнала оценено нами по разнице значений максимальных амплитуд при зондировании через почву и с удалённым ПРС как незначительное. По нашему мнению это объясняется небольшой мощностью почвенно-растительного слоя и малым содержанием гумуса. Результаты показывают возможность определения типа грунтов при георадиолокационной съемке через ПРС на участках центральной и приустьевой поймы.

Распределение средних значений частоты и величина стандартного отклонения для типов границ воздух-грунт позволяет надежно различить их при съемке поверхности и предположить их наличие на разных глубинах на радарограммах, полученных для ранее неизученных участков.

Литература.

1. Беркович К.М., Чалов Р.С, Чернов А.В. Экологическое русловедение. – М.: ГЕОС, 2000 – 332 с
2. Завадский, А.С. Результаты стационарных исследований русловых процессов на реках ЕТР / А.С. Завадский, Г.В. Лобанов, Л.Н. Петухова, И.А. Серебренникова, Е.А. Смирнова, А.В. Чернов // Эрозионные и русловые процессы: Сборник трудов под ред. Чалова Р.С. - М.: Макс Пресс, 2010. – Выпуск. 5. с. 220-250.
3. Назаров Н.Н., Егоркина С.С. Реки Пермского Прикамья: Горизонтальные русловые деформации. – Пермь: ИПК «Звезда», 2004. – 155 с
4. Рыбальский Н.Г. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ: Брянская область / Под ред. Н.Г. Рыбальского, Е.Д. Самотесова и А.Г. Митюкова. – М.: НИА – Природа, 2007
5. Смирнова, Е.А. Влияние прочностных характеристик грунтов на интенсивность русловых деформаций в среднем течении р. Десны / Е.А. Смирнова, Г.В. Лобанов, Г.В. Бастратов // Геоморфология. 2009. - №2. – с. 75-84.
6. Финкельштейн М.И Подповерхностная радиолокация / Финкельштейн М.И., Карпунин В.И., Кутев В.А., Метелкин В.Н.; Под ред. М.И. Финкельштейна. - М.: Радио и связь, 1994. - 216 с.
7. Чернов А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии / ООО «Крона», 2009 – 684 с

ПРИМЕНЕНИЕ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ПРИ НОРМИРОВАНИИ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА (PM 2,5 И PM 10)

Ю.А. Недре, Е.А. Калюжина

*ОАО «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха»
г. Санкт-Петербург, Россия*

Основными источниками поступления взвешенных частиц в атмосферный воздух являются: выбросы автотранспорта, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроения, производство строительных материалов, процессы сжигания жидких топлив (дизельное топливо, масла), открытые места хранения строительных и сыпучих материалов (песок, соль и т.д.), станции перегрузки мусора, дробильно-сортировочные комплексы по переработке строительных отходов, строительные площадки, работы по сносу зданий, землеройные работы, незадернованные участки почв.

В результате переноса этих частиц могут сложиться весьма негативные последствия: такие как, экологический и эстетический ущерб, а также нанесение непоправимого вреда здоровью человека. При вдыхании крупные фракции PM10 могут попадать в верхнюю часть дыхательных путей и легких. Мелкая фракция PM2,5 представляет большую опасность, так как эти частицы могут попадать в более низкие части легких, достигая альвеол. Мелкодисперсные частицы, особенно малые PM2,5, содержат микроскопические твердые

или жидкие капли, которые настолько малы, что могут проникать глубоко в легкие и вызывать серьезные проблемы со здоровьем.

В настоящее время, нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий, расположенных на территории крупных городов, устанавливаются на основе расчетов рассеивания с использованием математической модели ОНД – 86. При этом в соответствии с действующими нормативными документами должны учитываться вклады в загрязнение атмосферы, вносимые соседними источниками загрязнения атмосферы. Эти вклады учитываются путём включения в расчёты фонового загрязнения, создаваемого этими источниками.

Фоновое загрязнение можно определить на основе данных инструментального мониторинга загрязнения атмосферы или с помощью сводных расчётов.

В соответствии с проектом ВЦП Росгидромета «Модернизация и развитие системы мониторинга загрязнения окружающей среды на 2010–2012 гг.» в 25 городах РФ предусматривается организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха с использованием измерителей мелкодисперсных фракций пыли (PM 10 и PM 2.5)..

Так например мониторинг загрязнения атмосферы Санкт-Петербурга осуществляется тремя независимыми системами наблюдения. Три системы экспериментального мониторинга: сеть Росгидромета, автоматизированная система Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности города Санкт-Петербург (далее Комитет) и сеть Роспотребнадзора, результаты которых полученные системами расчетного мониторинга, Комитета различаются друг от другом.

Такая сложилась ситуация, когда в большинстве городов Российской Федерации нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу устанавливаются предприятиями при допущении, что оно является единственным источником загрязнения в городе, без учёта влияния на это загрязнение других предприятий, автотранспорта, межрегионального и трансграничного переноса. В том случае, когда фоновое загрязнение атмосферы учитывается, оно является недостоверным из-за несовершенства используемой сети мониторинга загрязнения атмосферы. Это является одной из причин того, что в большинстве крупных городов подавляющее число предприятий соблюдают установленные таким образом нормативы, но при этом превышения нормативов качества атмосферного воздуха фиксируются практически во всех городах.

Выходом из сложившейся ситуации, является изменение принципов нормирования, одним из которых является переход к системе сводных расчетов. Данный метод заключается в учете всех источников загрязнения атмосферного воздуха в городе (регионе), а также учете выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, как линейных источников.

Данная система позволит производить расчеты по нескольким моделям рассеивания:

1) Максимально разовые концентрации – данные карты рассеивания покажут зоны *возможного* превышения качества атмосферного воздуха, на которые необходимо обратить внимания и разработать программы по снижению загрязнения в данном регионе.

2) Средне годовые концентрации – показывают зоны *реального* загрязнения, которые характерны в среднем за весь год в данном регионе. Эти данные можно подтвердить на станциях экспериментального мониторинга по осреднению уровней загрязнения атмосферного воздуха в течении года.

3) Расчет рисков – карты, которые отражают области с уровнем риска канцерогенных и не канцерогенных заболеваний вызванных загрязнением воздуха.

Все эти поля загрязнений можно получить по всем веществам выбрасываемых в атмосферный воздух.

Система сводных расчетов сама по себе не решает проблемы загрязнения воздуха в городах. Она способна показать зоны превышения (через расчет средне годовых концентраций) и расчет потенциально опасных зон, где возможны превышения (через расчет максимально разовых концентраций). Выявив эти потенциально опасные зоны можно легко

установить вкладчиков – виновников превышений. Для снижения концентраций в атмосферном воздухе можно воздействовать непосредственно на каждый источник, влияя на ситуацию точно, а можно применять комплексные решения. Наиболее характерным примером и достаточно эффективным средством снижения уровней загрязнения атмосферы является реализация градостроительных решений в рамках оптимизации городской транспортной схемы с целью снижения выбросов от автомагистралей.

Литература.

1. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции биосферной совместимости. РААСН, «Академия», Ильичев В.А., Колчунов В.И., Берсенев А.В., Поздняков А.Л. № 1, 2009.
2. Проблемы охраны атмосферного воздуха – Сборник трудов; Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2009 г.
3. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., Гидрометиздат, 1987 г.
4. Clean Air Act. US Environmental Protection Agency. [Электронный ресурс]. 1990. <http://www.epa.gov/air/caa/>)

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СИНЕ-ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ВОРОНЕЖСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНИХ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

К.Ю.Силкин

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Описываются результаты применения вейвлет-анализа с целью выяснения периодичности в интенсивности размножения сине-зелёных водорослей. Этот фитопланктон создаёт серьёзные проблемы для благополучия Воронежского и прочих водохранилищ, которые испытывают антропогенную эвтрофикацию [1,2]. Каждый год, с наступлением теплого времени, начинается более или менее интенсивное их размножение.

Данные дистанционного зондирования, выполненные с помощью тематических картографов TM и ETM+ американских космических аппаратов Landsat-5 и Landsat-7, широко использовались при мониторинге характеристик озёр и водохранилищ, включая прозрачность воды и трофическое состояние [3].

Было подмечено, что размножение водорослей происходит с определённой закономерностью, в которой выделяются не только годовые, но и более масштабные циклы. Выявление этих циклов и было выполнено на примере Воронежского водохранилища.

С начала функционирования программы Landsat для территории водохранилища в архиве геологической службы США накопилось уже около 100 сцен. Из них только 40 приходится на тёплое время года и достаточно свободны от облачного покрытия. Графическое представление каталога собранных сцен приведено на рис. 1.

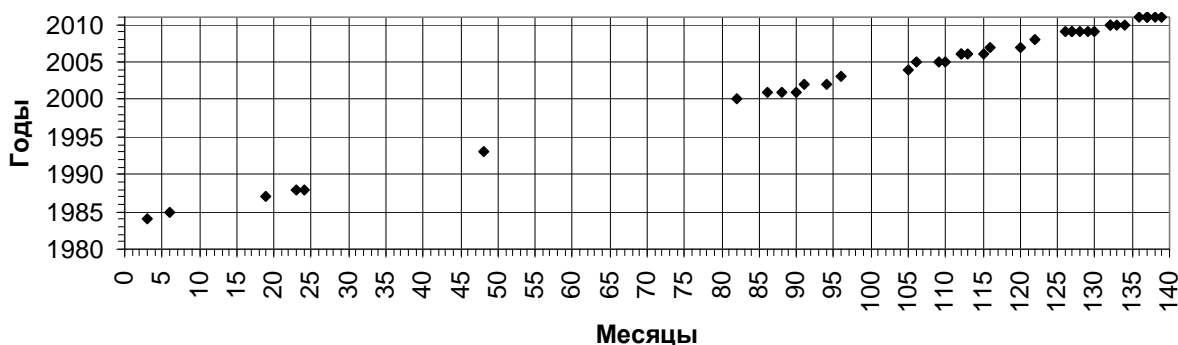


Рисунок 1. Каталог использованных для анализа сцен Landsat по Воронежскому водхр.

На этом рисунке период наблюдений собран в виде последовательности месяцев. Причём из всех месяцев года оставлены только по 5 (с мая по сентябрь). Можно видеть, что данные распределены во времени крайне неравномерно. Например, за 10 лет с 1989 по 2009 год имеется только одна сцена, выполненная 27 июля 1993. Да и в целом количество собранной информации довольно скудное.

Подобная ситуация делает абсолютно невозможным применение стандартного подхода к выяснению скрытых периодичностей – анализа Фурье. Однако, существует более тонкий инструмент – вейвлет-анализ, который также можно использовать в любых сферах: от сейсмологии [4] до физиологии [5].

На рис. 2. показано как изменялся со временем альгоиндекс – эмпирический фактор, вычисляемый по значениям яркости акватории водохранилища в различных диапазонах оптического излучения с помощью следующей формулы:

$$AI = \frac{I_G + 2I_{NIR} - I_B - I_R}{I_G + 2I_{NIR} + I_B + I_R},$$

где AI – вычисляемый альгоиндекс, I_B , I_G , I_R , I_{NIR} – яркость излучения водного объекта в синем, зелёном, красном и ближнем инфракрасном диапазонах соответственно.

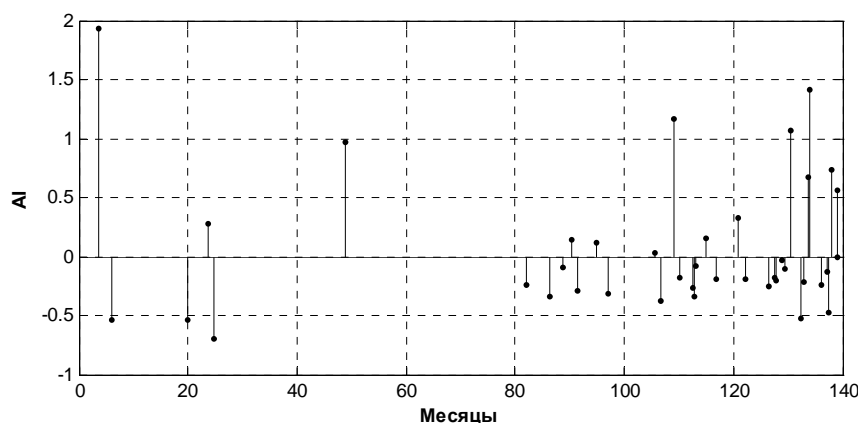


Рисунок 2. График наблюдённого альгоиндекса на акватории близ устья р. Песчанки

Алгоиндекс выражает меру отличия массы водорослей от окружающей их воды. Значения меньше $-0,5$ соответствуют чистой воде; около 0 – слабому размножению фитопланктона; больше $0,5$ – бурному «цветению» воды.

В результате применения непрерывного вейвлет-преобразования с помощью материнского вейвлета Морле [6], была получена вейвлетограмма, представленная на рис. 3.

На ней прекрасно видна частотно-временная структура изменения альгоиндекса. Основные максимумы энергии, как и следовало предполагать заранее, приходятся на годовые циклы. Они протянулись вдоль частоты $0,2 \text{ мес.}^{-1}$, что соответствует периоду 5 мес. (это тёплое время всего года). Однако, легко можно выявить и более крупномасштабный трёхлетний цикл, отображаемый локальными экстремумами на частоте $0,06 \text{ мес.}^{-1}$. Также просматривается по двум максимумам и одному минимуму шестилетний цикл (частота $\sim 0,03 \text{ мес.}^{-1}$).

Дальнейшая детальная интерпретация вейвлетограммы позволяет выявить много других интересных особенностей временных флуктуаций энергии этих частотных компонент.

Следует отметить, что полученные результаты являются предварительными и требуют уточнения по другим частям акватории Воронежского водохранилища и других водоёмов.

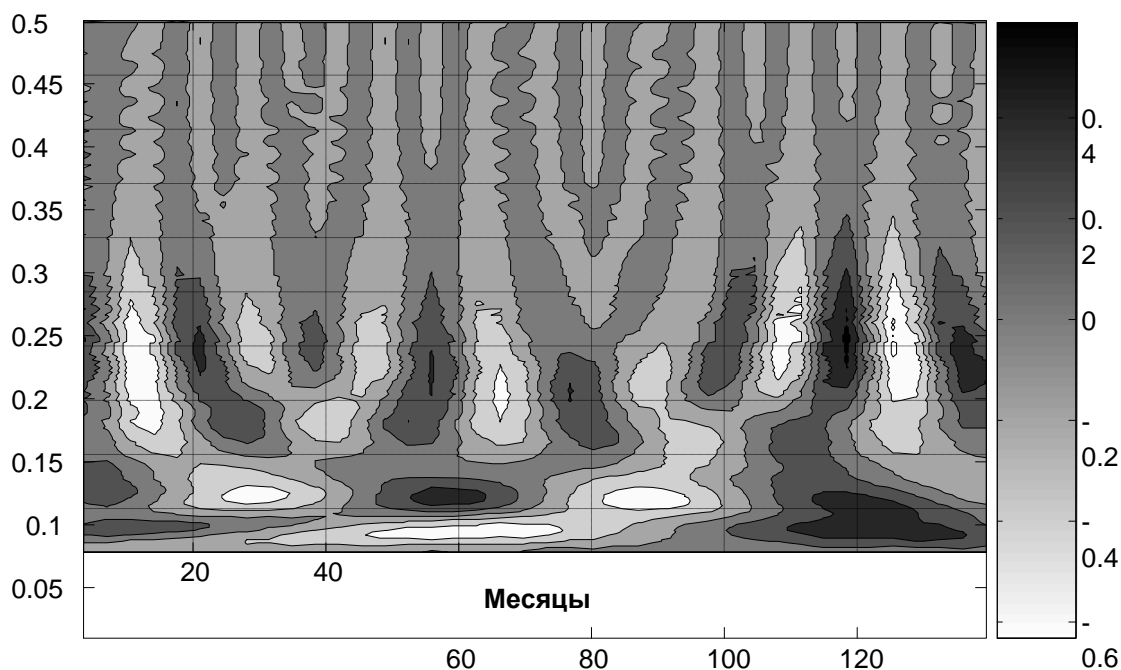


Рисунок 3. Вейвлетограмма изменения альгоиндекса.

Литература.

1. Сухарев Ю.И., Ходоровская Н.И., Ницкая С.Г. и др. Исследование трофического состояния системы водохранилищ // Известия Челябинского научного центра. – Вып. 4 (17). – Челябинск, 2002. – С. 99-103.
2. Смирнова А. Я., Кислякова Е. Н. Геоэкологические проблемы Воронежского водохранилища // Вестник ВГУ. Серия: Геология. – Воронеж: Изд-во Воронежского госун-та, 2008, № 2. – С. 198-201.
3. Шумаков Ф.Т. Использование космической информации для изучения пространственно-временной динамики распределения сине-зеленых водорослей в водохранилищах // 14-я Конференция пользователей программных продуктов ESRI в Украине «Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием» [Электронный ресурс]. – Ялта, 2010. Доступ из сайта ECOMM. Систем. требования: Power Point. URL: <http://www.ecomm.kiev.ua/images/stories/conf/2010/present/v.ppt> (дата обращения: 10.09.2011).
4. Силкин К.Ю., Дубянский А.И. Оценка возможности применения вейвлет-анализа к сейсмологическим данным водохранилища // Вестник ВГУ. Серия: Геология. – Воронеж: Изд-во Воронежского госун-та, 2008, № 1. – С. 138-140.
5. Запрягаев С. А. Применение вейвлет-преобразования в анализе электрофизиологических процессов в организме человека / С. А. Запрягаев. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 55 с.
6. Смоленцев Н. К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MatLab / Н. К. Смоленцев. — М.: ДМК-Пресс, 2005. — 304 с.

Секция 10

Экологическое образование в школе и ВУЗе



ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

С.А. Антипов* Т.Э. Шинкарева**

vetrt@rambler.ru **

*Воронежский государственный технический университет**

*МОУ лицей «Многоуровневый образовательный комплекс №2» г. Воронежа***

г. Воронеж, Россия

Развитие системы экологического образования предполагает непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социоприродной среде и здоровью [3].

В проекте ФГОС среднего (полного) общего образования, разработанным институтом стратегических исследований в образовании Российской академии образования предполагается в пункте 20.3.1., что учебный план должен содержать ... не менее одного предмета из предметной области «Естественные науки»: «Естествознание» (интегрированный курс), «Физика» (базовый и профильный курсы), «Химия» (базовый и профильный курсы), «Биология» (базовый и профильный курсы), «Экология» (базовый курс)

Если предположить, что «Экология» будет введена как базовый курс, тогда можно предложить следующий набор предметов (по Степанчук Н. А.):

5 класс – основы экологии, 6 класс – экология растений, 7 класс – экология животных, 8 класс – экология человека, 9 класс – экология России, 10 класс – глобальная экология, 11 класс – рациональное природопользование [3].

Исходя из современного базисного плана, где на экологию как отдельный предмет не выделяется часов в школах можно проводить факультативы, спецкурсы, кружки с экологической составляющей. Например, интересным является факультатив для учащихся

6 класса « Экология растений и компьютерные технологии» (34 часа, 1 час в неделю), который составлен по примерной программе внеурочной деятельности по естествознанию издательства М.»Просвещение» 2010

Учебные задачи факультатива: привить познавательный интерес к новому для учеников предмету экология и доступным компьютерным технологиям . создать условия для формирования у учащихся предметной и

учебно - исследовательской компетентностей . обеспечить усвоение учащимися знаний по морфологии, физиологии, систематике и экологии растений

4. способствовать формированию у школьников предметных умений и навыков: умения работать с гербарием, монтируя его в соответствии с определенными экологическими группами, умения работать с микроскопом и видеокамерой для микроскопа, компьютерными программами, проводить простейшие мониторинговые исследования.

Воспитательные задачи: способствовать воспитанию совершенствующихся социально-успешных личностей с положительной «Я-концепцией», . способствовать формированию у учащихся коммуникативной, экологической и валеологической компетентностей.

Для учащихся профильных классов проводятся спецкурсы. Например, 9 класс - спецкурс «Основы общей экологии» (2 часа в неделю по программе Черновой Н.М., Галушина В.М., Константинова В.М.), 10 класс спецкурс «Экология города» (1 час в неделю по программе Камериловой Г.С.), 11 класс спецкурс «Общая экология» (1 час в неделю по программе Мамедова Н.Н., Суравегиной И.Т.).

Для учащихся 5-8 классов организуется кружок «VitaLab -глобальная лаборатория».

Цель ведения кружка пропедевтическая. В рамках этого курса, работая на опытном участке, школьники приобретают первоначальные исследовательские навыки и знакомятся с базовыми понятиями в области естествознания, которые они смогут использовать в дальнейшем при изучении географии, физики, химии, биологии и экологии. Кроме того, программа этого кружка поможет детям получить первоначальные представления о менее традиционных для школьных курсов научных дисциплинах, таких как геология, интернет-технологии. Работа кружка включена в сетевой проект «ГлобалЛаб»

Наблюдения и измерения, проводящиеся во время полевых практик и лабораторных исследований, выполняются в ГлобалЛаб с помощью современных средств ИКТ, включающие помимо компьютеров цифровые фото и видеокамеры, цифровые датчики температуры, освещенности и GPS-навигатор. Кроме того, компьютеры и сети используются для ввода, хранения, анализа и обмена информацией, а также для обсуждения результатов работы в ходе интернет-форумов[1]. Таким образом, дети приобретают более полное представление о том, что необходимо для проведения полноценных научных исследований.

Для учащихся 9-11 классов предлагается кружок «VitaLab. Intel-технологии в экологии». Цель которого - познакомить учащихся с проектно-исследовательской деятельностью, приобрести навыки оформления и разработки проекта, подготовить проекты для участия в различных конкурсах и конференциях, олимпиадах по экологии. На занятиях учащиеся углубляют знания по экологии, знакомятся с методами мониторинга окружающей среды, с информационными технологиями, которые будут необходимы для проведения исследований на практике.

Так при проведении экологических практик важно использовать современное оборудование, которое дает более точную и быструю информацию. Например, в работе по экологической оценке преобразования объектов в пределах условно фоновой территории «Усманский бор», турбаза ВГУ «Веневитиново» учащимися был использован GPS навигатор GARMIN ETREX LEGEND HCX. GPS-приёмник способен сообщить: точное время, ориентацию по сторонам света, высоту над уровнем моря; направление на точку с координатами, заданными пользователем; текущую скорость, пройденное расстояние, текущее положение на электронной карте местности. Информация о пути перемещения (трек) может быть скопирована в файл.

Все полученные данные с помощью GPS навигатора необходимо визуализировать. Для этого надо уметь работать с картами или создавать свои карты. С помощью таких программ как GPSMapEdit, OziExplorer, GPSMapper, MapSend и SasPlanet можно создать карту маршрута, например «Турбаза ВГУ-Озеро-болото Угольное – родник «Маклок»

Особый интерес представляет цифровая лаборатория Архимед 4.0 (Институт новых технологий, г. Москва) в состав которой входит: набор цифровых датчиков фирмы Fourier Systems (США, Израиль), регистратор данных USBLink, справочное пособие.

Цифровая лаборатория позволяют существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышает точность и наглядность экспериментов, предоставляет практически неограниченные возможности по обработке и анализу полученных данных. Она мобильна и предназначена для проведения лабораторных и практических работ, как в помещении, так и в походных условиях[4].

ЦОРы кружка:1.Intel® «Обучение для будущего» Электронное приложение к учебному пособию. Версия 8.0 (2006 г.)2. Всероссийский конкурс юношеских

исследовательских работ им. В. И. Вернадского —
<http://www.vernadsky.info/3>. Мультимедийный самоучитель Internet 2003 (ООО «Мультимедиа Технологии», 2009) <http://www.TeachPro.ru> 4. программы GPSMapEdit, OziExplorer, GPSPapper, MapSend и SasPlanet

Программа кружка разработана с использованием программ института компьютерных технологий (Institute for Computer Technology, ICT; www.ict.org) и корпорацией Intel и методических рекомендаций Могилева А.В. по использованию учебного курса Intel «Обучение для будущего» в практике педагогического ВУЗа (Воронежский государственный педагогический университет)

Экология как никакая другая область знания, будучи междисциплинарной, нуждается в подкреплении практикой, ибо только практика позволяет комплексно применять полученные знания в реальной действительности и способствовать их закреплению и преобразованию в личностно-деятельностные психологические структуры человека. Особенно важно проведение экологических практик для школьников в сотрудничестве с высшими учебными заведениями. Так, как при этом экологическая практика является не только учебно-познавательной, но и служит универсальной формой профориентационной работы для школы и профессиональной специализации в вузах, помогает в самореализации и профессиональном самоопределении выпускников общеобразовательных школ, а также в организации реального труда учащихся в каникулярное время[2].

В качестве примера - эколого-геологическая практика, проводимая на научном полигоне ВГУ турбазы «Веневитиново», располагающейся в 20 км от Воронежа в долине р. Усманка на правом её берегу.

Цели практики:

1. применение и подтверждение теоретических знаний полученных на факультативах, спецкурсах, предметах по экологии для решения практических задач,
2. изучение компонентов геологической среды в пределах установленной зоны, влияние их на поверхностные экосистемы.

Очень важно, что результаты и материалы, полученные в ходе экологической практики, ложатся в основу научно-исследовательских работ учащихся.

Например, в научно-исследовательской работе «Анализ морфологической изменчивости вегетирующих частей травянистых растений в экосистемах с техногенной нагрузкой» используется тератологический метод исследования, с которым учащиеся познакомились на полевой практике. Получена высокая оценка результатов исследовательской деятельности учащихся. Так работа «Исследование эколого-геодинамических процессов надпойменных террас реки Усмань» была представлена на всероссийский конкурс исследовательских работ школьников имени В.И.Вернадского 2011 года в Москве и была отмечена грамотой в номинации за лучшую работу по геоморфологии.

Литература.

1. Интернет- сайт www.globallab.ru
2. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под редакцией проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+. 2002. 268 с.
3. Степанчук Н.А. Модели экологического образования: программы, рекомендации, уроки /Н.А. Степанчук. – Волгоград: Учитель, 2011. – 295 с.
4. Цифровая лаборатория Архимед 4.0. Справочное пособие. Перевод и издание на русском языке ИНТ (Институт новых технологий) Москва 2009. Поддержка пользователей в разделе «Цифровые лаборатории» <http://www.int-edu.ru/> в разделе «Цифровые лаборатории Каталог/цифровые лаборатории»

ЭКОГЕОЛОГИЯ В СТРУКТУРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

В.В.Куриленко

Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Россия

Структура современной экологии в настоящее время является разветвленной междисциплинарной областью знаний. При рассмотрении основных экологических направлений в области наук о Земле, особое значение имеет *«геоэкология»*, которая представляет собой *междисциплинарную науку, изучающую экологические функции геосферных оболочек Земли и особенности их формирования под влиянием природных и природно-техногенных процессов, а также ориентированную на обоснование механизмов рационального природопользования* (В.В. Куриленко, 2002).

Из приведенного определения следует, что геоэкология интегрирует все знания об экологических функциях (экологических проблемах, экологических свойствах) геосферных оболочек Земли и ставит своей основной целью сохранение жизни на Земле. Решение экологических проблем экосистем разного уровня организации предполагает наличие соответствующего *экологического подхода*, который ориентирован на рассмотрение связей между этими системами, с центральным ядром, представленным биотической компонентой, включающей человека.

Следовательно, *объектом* исследования геоэкологии являются *геосферные оболочки Земли*, в совокупности представляющие собой геоэкологическое пространство, а *предметом* их (его) *экологические функции*. При этом геоэкологическое пространство представляет собой абиотические компоненты атмо- гидро- и литогенной экосистем высокого уровня организации, которые в совокупности с биотической компонентой, способствует самовосстановлению и саморегуляции этих систем. *Под экологическими функциями геосферных оболочек Земли в планетарном аспекте понимается роль и значение этих геосфер, с учетом протекающих в них природных и природно-техногенных процессов, в жизнеобеспечении человека и существовании биоты*. В этом случае все многообразие функциональных зависимостей между природными и техногенно преобразованными геосферами, а также общественной социальной структурой (человеческим обществом) можно свести к следующим экологическим функциям геосфер (атмо- гидро- литосферы): *ресурсной, атмо-, гидро-, литодинамической (геодинамической), атмо-, гидро-, литохимической (геохимической) и атмо-, гидро-, литофизической (геофизической)* (В.В. Куриленко, 2002).

Необходимость теоретического и методологического обеспечения проблем, связанных с непосредственными нарушениями в оболочке земной коры, сопряженной с деятельностью живых организмов и человека, а также обоснования социально-экономических принципов и обеспечения механизмов рационального природо- и недропользования, способствовала возникновению в рамках наук геологического цикла нового научного направления, развивающегося на стыке экологии и геологии - *экологической геологии*, которая *изучает закономерности формирования экологических функций экогеологического пространства (литогенной сферы Земли) под влиянием природных и природно-техногенных процессов, а также ориентированную на обоснование механизмов рационального природо- и недропользования* (В.В. Куриленко, 2000).

Из определения следует, что экогеологическое пространство представляет собой литогенную абиотическую компоненту экосистем высокого уровня организации, которая в совокупности с биотической компонентой, способствует самовосстановлению и саморегуляции этих систем. В соответствии с этим, *объектом* исследования экологической геологии должно являться непосредственно *экогеологическое пространство*, и, в конечном счете, вся планета Земля, а *предметом* исследования – *экологические функции экогеологического пространства* (ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая).

Теоретической и методической основой изучения и решения природоохранных проблем в рамках экологической геологии служит системный **экологический подход**. Он предполагает рассмотрение и оценку состояния экосистем, подверженных воздействию природно- техногенного фактора, как в функциональном единстве их биотических и абиотических компонентов, так и с учетом биогеоэкологических, социально-экономических и правовых позиций и принципов природопользования.

Для специалистов, работающих в области наук о Земле, в том числе и экологической геологии, представляет интерес определение понятия **«геосистемы»**, под которой понимают совокупность элементов земной коры (компонентов литосферы), находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность и единство. Как видно из приведенных определений понятие «геосистема» близко к термину «экосистема», однако, если в «экосистеме» присутствие биоты предполагается в качестве необходимого звена, то в «геосистеме» биота выступает в качестве возможного, но не обязательного звена. При этом ни в первом, ни во втором случае в определениях не отмечается участие и часто определяющая роль в этих отношениях и связях *человеческого сообщества*.

Отсюда, в случае, когда в качестве биоценотической составляющей геосистемы выступает не столько биота, сколько человеческое сообщество, а в качестве среды их жизнедеятельности (экотопа) - компоненты литосферы, то в этом случае может быть применено понятие **«эколитосистема»**.

Тогда, под **«эколитосистемой»** (эколого-геологической системой) следует понимать совокупность компонентов литогенной сферы Земли, образующих определенную целостность и единство, и находящихся в функциональных отношениях и связях как между собой, так и с биотой, включая человека. При этом эколитосистема является безразмерной единицей геоэкологического пространства, а в качестве высшего ранга эколитосистемы выступают компоненты литогенной составляющей биосферы.

И, наконец, при эколого-геологическом изучении экогеологического пространства, в частности, при экогеологическом картировании может быть полезным использование представления об эколого-геологическом комплексе, под которым понимается экогеологическое пространство, характеризующееся **совокупным многообразием природных и техногенно преобразованных экологических функций (свойств)** литогенной сферы Земли, и, определяющее единообразные эколого-геологические условия жизнедеятельности человека и существования биоты. Также как и эколитосистема, эколого-геологический комплекс является безразмерной единицей и в качестве его высшего ранга выступает литогенная составляющая биосферы.

Среди эколого-геологических комплексов, в зависимости от масштаба исследований для целей эколого-геологического картирования могут быть выделены следующие соподчиненные между собой виды эколого-геологических комплексов (В.В. Куриленко, 2000):

- **микрокомплексы** (экогеологическое пространство, непосредственно приуроченное к участкам, занятым конкретными природными и техногенными объектами и т.п.);
- **мезокомплексы** (экогеологическое пространство, приуроченное к областям, непосредственно занятым лесами, степями, сельскохозяйственными угодьями, системами водных бассейнов, заповедниками, урбанизированными и промышленными агломерациями и т.д.);
- **макрокомплексы** (экогеологическое пространство, приуроченное к соответствующим природным зонам, континентам, горным массивам, морям, океанам, и т.д.);
- **глобальный эколого-геологический комплекс** (литогенная составляющая биосферы, экогеологическое пространство в целом).

Отображение результатов оценки современного эколого-геологического состояния компонентов окружающей природной среды и природных ресурсов представляется наиболее целесообразным на специально создаваемых для этой цели эколого-геологических картах (картах современных эколого-геологических условий). Строго

говоря, такие карты представляют собой особый класс карт состояния природной среды, в частности, ее литогенной компоненты. Отображение на таких картах особенностей жизнедеятельности человека и существования биоты оправдывает включение в их название экологической составляющей. Однако в большей мере эколого-геологические карты ориентированы на оценку и прогноз состояния в пределах экогеологического пространства исследуемого эколого-геологического комплекса. При этом содержание эколого-геологической карты должно являться результатом обобщения экогеологической и экологической информации, представляемой изначально в натуральных и балльных единицах, а в итоге в обобщенных итоговых балльных оценках.

Разрабатываемые в процессе подготовки эколого-геологических карт информационно-аналитические системы, должны включать информацию об эколого-геологических условиях литосферы и ее компонентов, сведения об их эколого-геологических свойствах, об оценке их современного эколого-геологического состояния в пределах экогеологического пространства исследуемого (в соответствии с масштабом карты) эколого-геологического комплекса, а также данные о комфортности, безопасности проживания и условиях жизнедеятельности человека и существования биоты. При этом использование в процессе подготовки эколого-геологических карт интегрального подхода к оценке эколого-геологических условий в пределах соответствующих эколого-геологических комплексов позволяет классифицировать такие карты как новый тип геологических карт.

Следовательно, экогеологическое пространство и, в частности, литогенная сфера Земли с ее водной и газовой составляющими выступает в качестве важнейшей области жизнедеятельности человека, постоянно влияющей и одновременно зависящей от него. Так, протекающие в пределах литогенной сферы природные и природно-техногенные геологические процессы и явления, часто способствуют возникновению необратимых (катастрофических) последствий и оказывают существенное влияние практически на все элементы природной среды и биосферы в целом. Данное обстоятельство определяет необходимость своевременного прогнозирования таких катастроф, а также социально-экономической оценки экологического риска и ущерба от их последствий. В то же время, возникающие при антропогенном воздействии разнообразные изменения литогенной сферы, являющейся, в свою очередь, минеральной основой биосферы, требуют не только научно - теоретического анализа, но и практического решения задач, связанных с проблемами рационального природо- и недропользования.

Таким образом, накопленный в последние десятилетия опыт решения разнообразных экологических, геоэкологических и экогеологических проблем позволяет отметить высокую динамичность развития наук экологического цикла, а также возможную изменчивость их структуры как по содержанию, так и по критериям классификации.

И, наконец, следует отметить, что среди первостепенных проблем, стоящих перед современной экологией, геоэкологией и экологической геологией, в частности, можно выделить: *выработку концептуальных представлений относительно путей общественного развития в области охраны природы в целом; естественнонаучное обоснование допустимых пределов антропогенного воздействия на природную среду; разработку организационно - правовых механизмов и принципов, определяющих соблюдение рационального (оптимального) взаимодействия в системе «общество – природа»; и, наконец, подготовку специалистов в области экологии, геоэкологии и экологической геологии, в частности.*

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МИРОВОЗЗРЕНИЯ У ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ РОССИИ**

О.Н.Мосолов, И.И.Косинова**, В.А.Котюх***, Е.М.Репина*

miahilovec@mail.ru, kosinova777@yandex.ru, repinaem@mail.ru

*Департамент образования, науки и молодежной политики Воронежской области**

*ГОУ ВПО Воронежский государственный университет***

*ОГОУ ДОД «Областной центр дополнительного образования, гражданского и патриотического воспитания», Воронежская область****

г. Воронеж, Россия

Существенное воздействие на природные процессы оказывает человек в результате своей деятельности. Наряду с беспрецедентными темпами извлечения и использования накопленных биосферой миллиардами лет природных ресурсов происходит изменение, загрязнение и уничтожение неповторимых ландшафтов, часто бездумное и необоснованное. Зависимость человечества от окружающей его природы не оспаривалась никогда, хотя степень этой зависимости расценивалась исследователями по-разному.

Экологическое образование является важнейшим фактором устойчивого развития общества. На современном этапе экологическое образование строится на принципах единства, исторической взаимосвязи природы и общества, социальной обусловленности отношений человека и природы, стремлении к гармонизации этих отношений. Многоаспектность взаимодействия общества и природы определяет комплексность экологического образования, его основные принципы: междисциплинарный подход к формированию экологической культуры молодежи.

Формирование экологического мировоззрения подрастающего поколения в настоящий момент можно разделить на несколько этапов:

- воспитание в семье;
- учебно-воспитательный процесс в школе;
- образование на базе центров дополнительного образования;
- экологическое воспитание на базе высших учебных заведений - формирование специалиста.

Первые представления о природе закладываются в семье и детском саду. Дошкольники получают конкретные представления о растениях и животных, учатся их распознавать и классифицировать; ведут наблюдения за погодой и т. д. В начальной школе важнейшую роль в процессе экологического воспитания играет изучение учебного предмета «Окружающий мир». В средней школе экологическое воспитание обучающихся осуществляется в ходе преподавания таких учебных предметов, как окружающий мир, природоведение, биология, химия, основы безопасности жизнедеятельности, география, обществознание и другие. На ступени старшей школы экологические знания обучающиеся получают в ходе более углубленного изучения таких учебных предметов, как биология, химия, основы безопасности жизнедеятельности, география, обществознание и др. Важно воспитать не только образованного человека, но и личность способную к защите природы.

Недостатком современных образовательных программ является отсутствие таких основополагающих предметов как геология и экология. Первый изучался школьниками в период с 30х по 60 годы прошлого столетия. Несомненно, что знания человека о своей планете, своем доме являются основой формирования жизненной позиции, общего мировоззрения. В последние годы мы наблюдаем активизацию многих геологических процессов - извергаются вулканы, возникают цунами и тайфуны, происходят землетрясения и т.п. Однако у современного человека отсутствуют знания о строении родной планеты и причинах возникновения катастрофических процессов. Экологию изъяли из программы школьного обучения значительно позже. Отдельные ее элементы представлены в выше обозначенных курсах. В результате у молодого поколения отсутствует целостное представление не только о своей планете, но и законах существования на ней различных экосистем. В значительной степени это удивительно и

по той причине, что экологические направления в высшем образовании совершенствуются и развиваются. То есть высшая школа четко определила приоритеты современного сосуществования человека и природы.

Элементы экологического воспитания достаточно эффективно прививаются в системе дополнительного образования, в которую входят внеклассные занятия и занятия в различных учреждениях дополнительного образования: специализированных детских центрах, школьных кружках, музеях, на базе ВУЗов и техникумов. Для дополнительного образования характерна комплексность внеклассной, практической и самостоятельной работы. Обучающиеся получают и развивают знания по Экологии, Охране окружающей среды, Природопользованию, экологии ландшафта и т.д. Школьники в виде отчетной деятельности принимают активное участие в школьных, региональных и всероссийских проектах, конкурсах и конференциях.

В Воронежской области ежегодно более десяти лет подряд проводится областной конкурс социальных проектов «Гражданин Воронежского края - гражданин России». В 2011 году в номинации «Экология» были представлены более тридцати проектов. С проектом «Экологической тропой» на конкурсе выступила команда Докучаевской СОШ (руководители Сологуб Светлана Даниловна, Насонова Валентина Александровна), учащиеся Чигольской школы в финале конкурса представляли проект «Наш сад» (руководитель Атискова Валентина Васильевна), ребята из МОУ Воробьевская СОШ (руководитель Колотева Валентина Петровна) защищали проект «Пруд моего детства»

А проект «Предотвращение роста оврага на территории центральной усадьбы села» выполненный учащимися МОУ «Нововоротаевская ООШ» Нижнедевицкого района (руководитель Лопатина Любовь Алексеевна) вызвал последователей в области. Проект МОУ «Новогольеланской СОШ» Грибановского района (руководитель Ширяева Елена Викторовна), стал финалистом заочного этапа всероссийского конкурса «Я-гражданин России». Другим девственным инструментом экологического воспитания являются экологические походы и экспедиции по области совершаемые учащимися.

В ходе экспедиции по рекам Вороне и Хопру учащиеся ОГОУ ДОД «ОЦДОГПВ» (руководитель Сошин Сергей Николаевич) провели исследование экологического состояния рек, нанесли на карту все места захламленные человеком, проводили экологические рейды по уборке территории. О результатах экспедиции сообщено в управление по экологии и природопользованию Воронежской области.

Так педагоги области через привлечение внимания воспитанников к актуальным социальным проблемам местного сообщества привлекают детей в реальную практическую деятельность по разрешению проблем экологии силами самих учащихся.

Задачи стоящие перед педагогическим сообществом: привить нынешнему и последующим поколениям людей чувство любви к Природе, умение направить свой интеллект и волю на благо себе и Природе, развить способность предвосхищать и предупреждать негативные экологические последствия собственной деятельности. Решая эти задачи, педагоги тем самым закладывают основы для решения глобальных экологических проблем. Экологическое воспитание личности школьника является важнейшей частью его мировоззренческой подготовки. Проблема сохранения живого на планете – неизменная спутница человеческого познания, его устремленности к прогрессу.

Положительным моментом является привлечение к образовательному процессу молодых специалистов, студентов старших курсов ведущих вузов, имеющих кафедры экологической направленности.

В Воронежской области подавляющее большинство преподавателей экологических кружков и объединений составляют студенты, магистры и аспиранты Воронежских ВУЗов. Подобная форма общения молодежи является весьма плодотворной. Молодые специалисты проводят выездные занятия в районных и сельских школах, организуют соревнования.

Неоценимый вклад в экологическое образование вкладывают ВУЗы. На базе ведущих вузов страны ведется подготовка специалистов различных профилей

экологического направления. За последнее десятилетие в связи со сложившейся экономической ситуацией вопрос подготовки квалифицированных специалистов в области экологии и охраны окружающей среды стал актуальным. Однако и здесь имеется ряд проблем. Экология как бы «раздергана» по ряду направлений. Неоднократно ставится вопрос, на каких факультетах и в каких ВУЗах должны обучаться специалисты экологических направлений. В нашем понимании здесь возможны 2 подхода:

Первый реализован в современной системе образования, когда при каждом факультете существует либо экологическая профилизация, либо отдельные программы по подготовке соответствующих специалистов. Так, на географических факультетах готовят геоэкологов, на геологических - экологов-геологов, на биологических – экологов и т.п. Подобные направления образовательной деятельности имеются в педагогических, строительных, технологических, инженерных и других ВУЗах. Положительным фактором подобного вида подготовки является получение студентами углубленных знаний по естественнонаучным дисциплинам определенного профиля. К негативным факторам относится дифференцированность экологических знаний, отсутствие общего интегрального подхода в экологических оценках. В результате все разрабатываемые природоохранные мероприятия страдают некоторой однобокостью и, к сожалению, могут приводить при некоторых позитивных моментах к конечным отрицательным результатам. Широко известными примерами таких глобальных экологических проектов являются строительство оросительных каналов в Средней Азии, переброс северных рек в южном направлении, строительство водохранилищ и т.д.

Как правило, решив одну экологическую задачу, мы получаем комплекс негативных последствий, ликвидация которых в стоимостном отношении в несколько раз превышает полученный положительный эффект.

Второй подход предполагает открытие экологических факультетов в классических университетах России. Это фундаментальное экологическое образование, позволяющее формировать специалиста, способного рассмотреть каждую конкретную проблему со всех позиций, начиная от глобального - планетарного до локального – объектного. Несомненно, что подготовка таких специалистов весьма трудоемка как в методическом, так и в организационном планах, требует больших финансовых вложений. В подобной ситуации, по-видимому, необходимо поступательное формирование образовательного древа, начиная от глобального космического уровня до отдельных элементов планеты Земля. Специалисты подобного профиля должны быть востребованы научными учреждениями, федеральными службами, принимающими решения по конкретным природным экологическим ситуациям и техногенным катастрофам. Они, в частности, были бы весьма полезными в месте современной катастрофы на атомной станции «Фукусима – 1» в Японии. Получение отрывочной информации из специальных источников и из средств массовой информации свидетельствует о «отсутствии значительных экологических последствий». В то же время, опыт аварии на Чернобыльской атомной станции показывает, что подобные аварии не могут остаться незамеченными во всех компонентах среды на значительных территориях. В особенности это касается водных экосистем и качества морской воды. Несомненно, что методы исследований, используемых отдельными специалистами, различаются и это во многом является основой противоречивой информации и недостоверных оценок.

В магистерских программах целесообразно вводить дисциплины биологического, экономического, социального профилей. Это позволит создать третий вариант образовательной деятельности, при котором магистры на базе существующих образовательных программ станут специалистами в экологии.

Проведенный анализ эффективности экологического образования позволяет сделать следующие выводы:

1. При создании новых и совершенствовании существующих стандартов образования в школе следует усилить роль геологических и экологических дисциплин.

2. Система дополнительного образования в области в блоке экологических знаний функционирует достаточно результативно, ее дальнейшее развитие будет способствовать совершенствованию мировоззрения будущего гражданина Российской Федерации.

3. Экологические направления в высшей школе требуют дальнейшей доработки и создания единого интегрального подхода для формирования эколога, способного решать широкий спектр проблем существования человека и общества в целом.

Литература.

1. Дмитриева Л. Ю., Мусихина Е. А. Проблема экологического образования в России // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 5 – С. 80-81
2. <http://www.geogr.msu.ru/education/nms/>

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА

Е.В.Павленко, С.Н.Неумеечева

Воронежское региональное отделение Общероссийского Общественного детского экологического движения «Зеленая планета», г. Воронеж, Россия

Ни для кого не секрет, что сотрудникам некоммерческих организаций приходится думать и о признании, и о реализации своей миссии, и о том, как следовать непредсказуемым изменениям в законодательстве, политике властей и при этом – достижении своих высоких целей!

В настоящее время в Воронежской области практически неохваченная сфера деятельности, в которой можно приложить самые разные способности и умения, реализовать амбиции, найти благодарность и признание, получить стимул к развитию. Эта сфера – партнёрства с учебными учреждениями города и области (учреждениями дошкольного образования, школами, учреждениями дополнительного образования, ВУЗами).

Федеральные и региональные реформы образования выдвигают к учебным заведениям новые требования. Помощь образовательным учреждениям в достижении соответствия новым требованиям может стать основой для их сотрудничества с некоммерческими организациями.

Воронежское региональное отделение Общероссийского общественного детского экологического движения «Зеленая планета» на протяжении многих лет сотрудничает с государственными образовательными учреждениями г.Воронежа и Воронежской области (МДОУ Детский сад №9, МОУ СОШ №40, МОУ СОШ №84, Педагогический студенческий отряд «Формула» ГОУ ВПО ВГАУ им.Петра I, ГОУ ВПО ВГУ, ГОУ ВПО ВГПУ и др.). Проводимые с учебными заведениями совместные экологические мероприятия: праздники и игры; конкурсы, занятия и уроки, представляют собой систему мероприятий, направленные на решение общегосударственных задач - сохранение природы родного края, повышение социальной активности и патриотизма подрастающего поколения.

Областной творческий конкурс «Через тернии к звездам», посвященный 50-летию первого полета человека в Космос, обращает внимание детей на уникальность планеты Земля, дарующей жизнь всему живому, а также на значение освоения космического пространства для развития науки и современных технологий. В конкурсе принимают участие школьники и дошкольники начальных классов г. Воронежа и Воронежской области.

Участвуя в природоохранной акции «Берегите птиц» ребята получают знания об истории праздника «День птиц», изготавливают кормушки из подручных материалов, отгадывают загадки про птиц; рисуют плакаты «Берегите птиц» и птиц – символов года, развешивают скворечники.

Воспитанники школ-интернатов и дети из многодетных семей Воронежа и области, отдыхающие в ГУЗ «Графский детский санаторий для больных туберкулезом», участвуют в большом событии – отмечают 12 июня – День независимости России – мероприятие «Россия, Родина. Любовь». Маленькие патриоты делятся своими уникальными и креативными идеями и работами. Школьники рассуждают о будущем России в мире, о своем Отечестве. Итогами этой работы становится послание президенту Российской Федерации, в котором участники мероприятия отмечают, что хотят жить в высококультурном государстве, где развивается не только внешний, но и внутренний туризм, и каждый житель РФ имеет возможность своими глазами увидеть красоту и богатство отчизны. Чуткие ко всему живому и прекрасному дети всех возрастов увлеченно размышляют о возможностях и способах сохранения природы родного края, а также представляют яркие театральные постановки и концертную программу.

Региональный этап Всероссийского Форума «Зеленая планета» формирует у юных жителей страны экологическую культуру и активную жизненную позицию по отношению к глобальным проблемам, стоящим перед человечеством. Участники конкурса, школьники Воронежа и Воронежской области, не только фантазируют на заданные темы, представляя на конкурс рисунки и фоторепортажи, поделки из природных материалов и модели одежды, сайты и эколого-биологические эксперименты в Космосе, но и предлагают вполне реальные способы сохранения природных богатств родного края с помощью исследовательских работ.

Детский городской экологический конкурс «Зеленая планета. Лето» способствует развитию сотрудничества детских коллективов в области экологии на основе обмена опытом по осуществлению разнообразной творческой и природоохранной деятельности. На протяжении летних каникул учащиеся города, отдыхающие в летнем оздоровительном лагере «Полет», занимаются на уроках экологии, участвуют в творческих лабораториях и экоконкурсах. Наиболее активных участников конкурса отмечают грамотами и поощрительными подарками.

Таким образом, партнерские взаимоотношения между образовательными учреждениями и некоммерческими организациями помогают каждому гражданину России глубже осознать ответственность за будущее своей страны и заглянуть в ее прошлое.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ ЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ

А.М. Саратова

saratall@mail.ru

*Молодежнинская средняя общеобразовательная школа п. Молодежный,
Забайкальский край, Россия*

Экологическое воспитание содействует целенаправленному воспитанию экологической культуры учащихся, формированию у детей системы эколого-краеведческих знаний и умений, убежденности в необходимости бережного отношения к природе и практической деятельности по ее охране.

Экологическое воспитание наглядно показывает причинно-следственные связи в природе, взаимодействие природы и общества.

Учитывая ухудшение региональной экологической обстановки (загрязнение реки Аргунь и ее притоков – Уруленгуй) необходимо формирование экологической культуры сельских детей

Одной из первоочередных становится проблема формирования ответственного отношения учащихся школы к окружающей среде и своему здоровью.

Обучение вопросам экологии и формирования экологического мышления у ребят осуществляется как в учебное, так и во внеурочное время. Во внеучебное время формирование экологического мышления учащихся осуществляется через научно-

исследовательскую работу, которая способствует реализации теоретических знаний на практике через работу экологических лагерей.

В целом же на базе школы действуют 11 профильных лагерей:

Лагерь ежегодно посещают в среднем 30 учащихся -21 день, два сезона.

Лагерь экологического профиля «Красота и здоровье» был создан в 1999 году на базе Молодежнинской СОШ Приаргунского района с целью:

1. Оздоровление учащихся в летний период времени.
2. Углубление теоретических знаний по экологии на практике.
3. Приобретение практических навыков работы.
4. Способствование формированию экологической культуры и экологического мышления у учащихся.
5. Способствование улучшению экологической ситуации на территории поселения.

Мероприятия: Расширение зеленой изгороди на пришкольной территории, Очистка берега реки Уруленгуй от мусора, Разбивка цветочных клумб возле школы и у памятника воинами, Проведение разъяснительной природоохранной работы среди населения села, очистка от мусора территории, озеленение рекреации школы (с изучением правил прививки декоративных растений) проведение экологических минуток в других лагерях, сбор лекарственных трав, Изготовление из природного материала художественных работ в школьную галерею, Проведение акции среди школьников «В 21 век без наркотиков», проведение акции среди местного населения «Зеленое село», районного масштаба – «Проснись и действуй».

Кроме того, ребята, посещающие лагерь выезжают на экскурсии в районный краеведческий музей, на кутинскую пограничную заставу, в краеведческие музеи сел Нерчинский – завод и Горный Зерентуй (по местам декабристов), выпуск листовок для населения села по ЗОЖ.

Работа лагеря освещается в школьных газетах компьютерной верстки: розничная - «Серпантин» и стендовая - «Голос школы». Экологические художественные работы ребят принимают участие в конкурсах Даурского заповедника, в школе выпускается и собственная методическая литература: экологические бюллетени, стихи экологического характера, выставки картин. Ребята, со своими исследовательскими работами принимали активное участие в областном семинаре по здоровьесберегающим технологиям, проект победитель областного конкурса «шаг в науку», реализуется во время работы лагеря на пришкольной территории.

При школе создан зимний сад, функционирует экологическая тропа, открыт школьный музей.

Работа школьного экологического лагеря тесно связана с деятельностью внебюджетного межрайонного экологического фонда, который помогает освещать работу лагеря в средствах массовой информации – по районному и краевому телевидению и в газетах. Это повышает общий уровень экологической культуры местных жителей.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Т.Е.Фертникова, А.С. Фаустов

Кафедра общей гигиены ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им.Н.Н.Бурденко» Минздравсоцразвития России, г. Воронеж, Россия

Сохранение внешней среды является важнейшей задачей человека на современном этапе. Осуществить ее можно с помощью идеологии, меняющей отношение людей к окружающему миру. Изменение сознания в направлении бережного и рационального использования природных ресурсов позволит идти по пути устойчивого развития и решать проблему экологического кризиса.

Под устойчивым понимают такое развитие, которое обеспечивает удовлетворение потребностей настоящего времени без ущерба биосфере. Главная идея концепции устойчивого развития заключается в рассмотрении проблем природной среды в единстве с социально-экономическими процессами. В ней сформулированы следующие задачи: обеспечение стабилизации экологической ситуации; улучшение состояния окружающей среды за счет новой модели хозяйствования и экологически ориентированных методов управления; внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Экологический способ мышления студентов медицинских и фармацевтических вузов формируется в процессе учебной и научно-исследовательской работы. Данный аспект компетенций будущих врачей и провизоров необходим для их профессиональной деятельности и, кроме того, имеет значение для наращивания научного потенциала в сфере экологии. В современных условиях врач любой специальности должен ориентироваться в причинно-следственных связях между особенностями окружающей среды в регионе и заболеваемостью населения. Экологическая подготовка выпускников вузов необходима также для принятия управленческих решений с целью улучшения качества внешней среды и профилактики заболеваний.

На кафедре общей гигиены Воронежской медицинской академии осуществляется преподавание таких дисциплин, как «Основы экологии и охраны природы», «Гигиена с основами экологии человека», «Гигиена и экология человека». Таким образом, студенты большинства факультетов медицинского вуза знакомятся с экологией человека. Серьезное внимание уделено преподаванию экологии на фармацевтическом факультете, имеющей статус самостоятельной дисциплины «Основы экологии и охраны природы». В рамках вышеуказанной дисциплины наиболее подробно разбираются аспекты экологической безопасности производства и применения лекарственных средств. Высшее фармацевтическое образование предполагает всестороннее рассмотрение деятельности химико-фармацевтических предприятий, в том числе с эколого-гигиенических позиций.

Химико-фармацевтическая промышленность относится к группе экологически опасных производств. Ее характеризуют следующие признаки: широкий ассортимент выпускаемой продукции; постоянное обновление номенклатуры; небольшие объемы конечных продуктов; присутствие активных субстанций, промежуточных продуктов и вспомогательных компонентов в воздушной среде в виде аэрозолей. В экологических лабораториях химико-фармацевтических предприятий помимо общих исследований проводится определение специфических для данного предприятия загрязняющих веществ: полупродуктов, лекарственных веществ, реагентов (в зависимости от номенклатуры выпускаемой продукции).

Одной из задач изучения дисциплины является формирование у студентов практических знаний, навыков и умений провизора-аналитика экологической лаборатории химико-фармацевтического предприятия. Соответственно студентам предоставляется информация о требованиях к промышленным выбросам, сбросам и твердым отходам с целью сохранения качества окружающей среды. Многолетний опыт преподавания дисциплины позволил сотрудникам кафедры общей гигиены подготовить учебное пособие для студентов фармацевтических факультетов «Основы экологии и охраны природы» с грифом УМО.

Для получения представления об оценке сточных вод и промышленных выбросов организовано посещение студентами Воронежского филиала ФГУ «Специализированная инспекция аналитического контроля по Центральному региону», где демонстрируются приборы и оборудование, современные методы анализа различных показателей промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов.

Формами учебно-исследовательской и научной работы студентов являются: подготовка рефератов, докладов и проведение конференций по самым интересным и важным вопросам общей и частной экологии. В частности, проведены студенческие конференции: «Экологические постулаты в современном понимании», «Экологические проблемы современности». Студенты наряду с профессорско-преподавательским

составом кафедры общей гигиены могут участвовать в ряде предстоящих научно-практических конференций с экологической направленностью: «Научные аспекты экологических проблем России», ежегодной научно-практической конференции, организованной Управлением по охране окружающей среды.

Аналитические доклады, подготовленные студентами, позволили рассмотреть актуальность идей В.И.Вернадского, место человека в биосферных процессах, причины и пути выхода из экологического кризиса на данном этапе развития человечества. Дело в том, что именно учение В.И.Вернадского о биосфере выступает теоретической основой современных экологических исследований. Биосфера предстаёт перед нами не просто как совокупность живых организмов и среды их обитания, а как новая ступень эволюции, развития Вселенной, качественного изменения мира. В.И.Вернадский писал: «Человек становится геологической силой, способной изменить лик Земли». Это предупреждение пророчески оправдалось.

Последствия антропогенной деятельности проявляются в истощении природных ресурсов, загрязнении биосферы отходами производства, разрушении природных экосистем, изменении структуры поверхности Земли и климата. Кроме того, происходит ухудшение популяционного здоровья, что выражается в росте заболеваемости и изменении ее структуры. Появились экологически обусловленные заболевания, связанные с денатурализацией атмосферного воздуха, воды и почвы. По мнению экспертов ВОЗ, 80% заболеваний так или иначе связаны с экологическим неблагополучием. В экологически неблагополучных регионах в 2,5–3 раза повышается заболеваемость дыхательной системы, в 2–2,5 раза – сердечно-сосудистой, снижается иммунитет, возрастает аллергореактивность, ухудшается психическое состояние. Соответственно речь идет о необходимости создания системы первичной профилактики распространенных заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой систем и т.д. В связи с этим изучается влияние внешней среды на состояние популяционного здоровья. Так, вклад факторов среды обитания в развитие, например, артериальной гипертонии оценивается равным 25,5%. Врач любого профиля в рамках санитарно-просветительской и лечебно-консультативной работы обращает внимание на факторы риска патологии, в том числе связанные со средой обитания.

Формирование экологических знаний и принципов невозможно только на одной конкретной кафедре или при изучении определенной дисциплины. Экология – комплексная междисциплинарная область знаний, включающая сведения из других дисциплин и целенаправленно использующая их разработки. Экология базируется на основах биологии, физиологии, микробиологии, общей патологии, гигиены и т.д. Именно такая взаимосвязь обеспечивает преемственность, непрерывность получения знаний, а также формирование позиции эколога на основе междисциплинарного подхода. Точнее говоря, эколого-гигиеническое воспитание и образование начинаются еще в школе в рамках преподавания вопросов медицинской подготовки.

Особенно важным представляется понимание закономерностей, заложенных в гигиенической науке. Основная профилактическая медицинская дисциплина – гигиена – обращает внимание студентов на вопросы охраны и улучшения качества среды обитания. Предлагаются основные пути решения: изменение технологии, запрет на использование особо опасных веществ, концентрация и утилизация выбросов, мониторинг уровня загрязнителей и сопоставление с предельно допустимыми концентрациями, планировочные решения, озеленение и т.д. Многие аспекты гигиены труда и промышленной токсикологии, гигиены атмосферного воздуха, воды и водоснабжения, почвы являются основой для восприятия экологических постулатов и принципов. Разработанные гигиенические нормативы, включающие тысячи наименований вредных веществ в воде, воздухе, почве и продуктах питания, несут в себе экологическую основу.

Вследствие вышеизложенного можно сделать вывод о том, что экологическое мышление студентов медицинских и фармацевтических вузов формируется на протяжении всего периода обучения. Большое значение в этом процессе имеет

теоретическое информирование студенческой аудитории, активное участие студентов в исследовательской работе и фактическая деятельность преподавателей, создающая пример личностного отношения к окружающей среде.

Важность и актуальность экологической подготовки выпускников медицинских и фармацевтических вузов обусловлены тем обстоятельством, что врачи и провизоры могут стать проводниками экологических постулатов среди населения. Это будет способствовать формированию экологической культуры граждан. Сохранение свойств окружающей среды должно стать предметом заботы каждого человека. По сути это главная цель экологической стратегии, выбранной Россией.

Глава 11

Молодые в науке



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

А.Е.Авдюшина*

Научный руководитель: А.В.Звягинцева**

1307fox@mail.ru*, zvyginsevaav@mail.ru**

Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

Современная экология часто сталкивается с ситуациями, когда необходимо организовать длительное наблюдение за некоторой областью пространства, с целью изучения появляющихся в этой области природных объектов. Часто при этом необходимо не только делать видеозаписи, но и определять координаты наблюдаемых объектов, строить траектории их перемещения и т.п. Когда речь идет о военных целях, то для этого используют специальную технику – радиолокационные станции, пеленгаторы и т.п. Однако применение таких средств в научных целях невозможно как в силу их высокой стоимости, так и в силу недоступности большинству исследовательских центров [1].

Рассматриваемая система предназначена для организации видеонаблюдения за природными объектами в их естественной среде. Система строится на основе модулей, находящихся в свободном доступе на современном рынке.

Структурно система состоит из центрального поста (сбора и обработки данных) и двух или более необслуживаемых периферийных постов (видеонаблюдения), объединенных в единую сеть. После разворачивания системы для работы с ней достаточно присутствия одного человека на центральном посту.

Периферийные посты отвечают за получение изображения интересующего оператора сектора пространства. Каждый из этих постов представляет собой видеокамеру, закрепленную на поворотном устройстве, позволяющем поворачивать ее на 360 градусов в горизонтальной плоскости и на 180 градусов в вертикальной (рис. 1). Сигнал с выхода видеокамеры передается на центральный пост. Оттуда, в свою очередь, производится управление поворотным устройством.

Центральный пост представляет собой компьютер, снабженный большим монитором (или несколькими), позволяющим одновременно отображать изображения со всех периферийных постов системы, и мощный процессор, обеспечивающий вычисление местоположения заинтересовавшего оператора объекта в реальном времени.

Связь между постами осуществляется по радиоканалу. Современная индустрия передачи данных предлагает множество вариантов реализации подобной сети. Самым простым на сегодняшний день является применение систем широкополосной связи семейства стандартов IEEE 802.11 (Wi-Fi).

Рисунок - 1 Структурная схема системы

Использование данного оборудования позволяет организовать беспроводную сеть с необходимой для передачи видеопотока пропускной способностью без затрат на разработку специализированного программного обеспечения. При подключении же специальных

усилителей и направленных антенн такая сеть может обеспечить передачу данных на расстояние в несколько километров в условиях прямой видимости [2].

Рассмотрим принцип работы описываемой системы. Как уже говорилось выше, в ее состав должно входить минимум два периферийных поста. При этом в состав каждого поста входит видеокамера, характеризующаяся углами обзора по горизонтали и по вертикали (обозначим их α и β соответственно). Периферийные посты располагают таким образом, чтобы секторы выводимого ими изображения перекрывались (рис. 2).

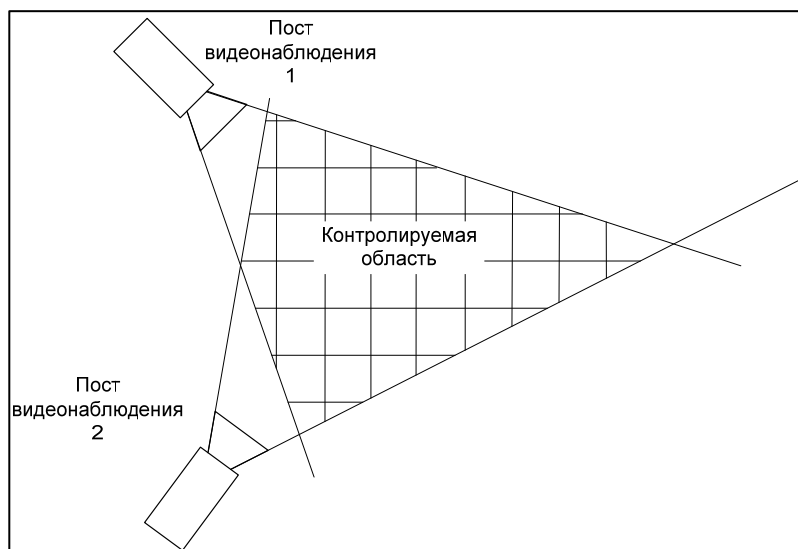
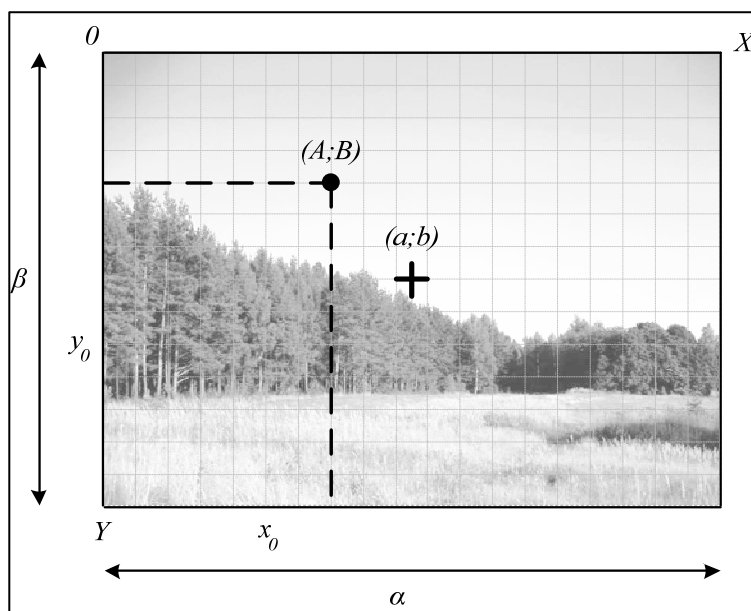


Рисунок - 2 Расположение периферийных постов

направление на любой объект на передаваемом с периферийного поста изображении (рис. 3).

Если посты оборудованы поворотными устройствами, то за нулевое направление в горизонтальной плоскости принимают направление на север, а в вертикальной плоскости – за направление параллельное плоскости земли. Если же поворотные устройства отсутствуют, то расположение каждой камеры относительно этих нулевых направлений в обязательном порядке фиксируется. Таким образом, в каждый момент времени видеосъемки известно, в какую сторону направлена видеокамера. Это позволяет определить



Расчет направления на объект производится по формулам:

$$A = a - \frac{\alpha}{2} + \frac{x_0}{X} \cdot \alpha, \quad (1)$$

$$B = b + \frac{\beta}{2} - \frac{y_0}{Y} \cdot \beta,$$

где x_0 и y_0 – координаты центра объекта на передаваемом изображении; a и b – азимут и угол места направления центра видеокамеры поста;

X и Y – размеры передаваемого с поста изображения по горизонтали и вертикали соответственно;

A и B – азимут и угол места

направления на объект соответственно.

Рисунок - 3 Изображение с камеры видеонаблюдения

его пеленгом. Задача же расчета местоположения объекта и его высоты по двум или более пеленгам на него от станций с известными координатами широко известна в радиолокации и навигации. Существует множество описаний решений подобных задач методом триангуляции, как на плоскости, так и на сфере. Кроме того, так как видеонаблюдение

По сути, рассчитанное направление на наблюдаемый объект является

ведется в реальном времени, рассматриваемая система позволяет организовать построение траектории перемещения наблюдаемого объекта (при условии, что угловая скорость его движения не превышает скорости поворота видеокамеры).

Таким образом, приведенная система позволяет организовать наблюдение за природными объектами в некотором участке пространства. Система обладает следующими преимуществами:

- система не содержит в себе дорогих и не всем доступных устройств специального назначения (радиолокаторов и т.п.);
- система построена на основе устройств, широкий ассортимент которых имеется в свободном доступе на рынке;
- в конфигурации с записью видеосигнала на жесткий диск система пассивна, т.е. не имеет радиопередающих модулей, что позволяет обеспечить скрытность;
- в конфигурации с передачей видеопотоков от периферийных постов по радиоканалу система обеспечивает вывод и обработку данных в реальном времени;
- для работы с системой требуется только один человек.

При этом описанная система имеет и ряд недостатков:

- применение поворотного устройства ограничивает возможность слежения за быстро перемещающимися объектами: механическое поворотное устройство с применением сервоприводов имеет ограниченную скорость движения; данная проблема может быть решена установкой на каждом посту видеонаблюдения нескольких камер, полностью перекрывающих окружающее пространство (например, четырех камер с углами обзора 90 градусов по горизонтали), однако это существенно повысит стоимость системы, а также потребует разработки способа переключения между камерами одного поста;
- система может быть обнаружена с использованием специальных устройств, осуществляющих поиск камер видеонаблюдения по бликам;
- так как система оптическая, то посты видеонаблюдения должны располагаться на открытом пространстве (либо, для наблюдения за воздушными объектами – на вершинах деревьев).

Тем не менее, несмотря на перечисленные недостатки, описанная система может быть использована в случаях, когда соблюдаются необходимые условия ее эксплуатации – прежде всего, для наблюдения за природными объектами на открытой местности. При этом стоимость такой системы, как и стоимость ее обслуживания, намного меньше стоимости спецсредств, предназначенных для выполнения подобных целей.

Литературы.

1. Маслов А. В. Геодезия. – М.: Недра, 1986 г. – 416 с.
2. Быстров Р.П., Соколов А.В. Пассивная радиолокация: методы обнаружения объектов. – М.: Радиотехника, 2008. – 320 с.

ЭКСКУРСИИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

С.А. Анненков

annenkov@yandex.ru

научный руководитель Н.В. Чертков

Курский государственный университет, г. Курск, Россия

В современных условиях всё меньше проводятся экскурсий учителями географии, как в урочное, так и не урочное время. Экскурсия в обучении географии имеет большое значение, так как это один из видов учебно-воспитательной работы, которая проходит на основе непосредственного восприятия изучаемого объекта на месте его обычного

нахождения. Одной из проблем мешающих организации и проведению экскурсий с обучающимися является наличие, в непосредственной близости от школы, объектов природы для проведения экскурсий. Особенно остро эта проблема стоит в городах, так как город – это антропогенный ландшафт с очень ограниченным количеством охраняемых природных объектов.

Большая часть проводимых экскурсий непосредственно связана с изучением программного учебного материала. Они планируются на весь учебный год и проводятся в специально отведенные для них дни, свободные от других занятий в школе. В целях упорядочивания проводимых экскурсий в школе составляется план экскурсий. В него включаются как учебные, так и внеурочные экскурсии, проводимые по плану классного руководителя.

При планировании экскурсий учителю географии необходимо учитывать наличие объектов, на которые можно организовать выход. Ими могут быть особо охраняемые природные объекты, в том числе и самые распространенные – памятники природы.

Среди достаточно большого количества памятников природы имеются различные группы: ботанические, гидрологические, геологические и другие.

Геологические памятники занимают особое место, так как их образование происходило в глубокой древности, и поэтому можно не только наблюдать за объектом, но еще проследить механизм его образования. К геологическим, на территории Курской области, относятся Молотычѳвские и Тимские песчаники, выход фосфоритовой плиты, и первая скважина КМА.

Естественное обнажение девонских брахиоподобных известняков расположено в северо-восточной части Щигровского района, южнее впадения р. Косоржи в р. Тим (0,5 км к северу от сел Старые и Новые Савины). Известняк плотный, зеленовато-серого цвета, выстилает дно реки Тим, выступая из воды близ берегов.

Ценный памятник геологии и истории освоения КМА, считается место бурения первой скважины в четырех километрах к югу от г. Щигры, в селе Лозовке, откуда 7 апреля 1923 года с глубины 167 м был извлечен на поверхность первый керн железистого кварцита.

Тимские песчаники обнажаются в глубоких промоинах правого крутого берега долины р. Тим или выходят в виде отдельных плит водоразделе.

Молотычевские песчаники, известно несколько обнажений с выходами песчаников в восточной части села, по правому берегу ручья Безымянного и на склоне оврага, открывающегося в долине этого ручья. Обнажения так же расположены на вершине Каменного бугра и в других местах [2].

До проведения экскурсии на памятники природы с детьми в первую очередь нужно провести с ними беседу, составить перечень заданий по руководству их действий. Объяснить как нужно себя вести в таких местах, что можно делать, а что нет.

Острая проблема, при организации такой экскурсии состоит в том, что бы определить место, где можно обнаружить объект для изучения (минерал, горную породу). Для этого существует определенные рекомендации для обнаружения таких мест.

В первую очередь, искать образцы следует в почвенных разрезах. Наиболее богаты образцами нижние горизонты почвы, там, где почва переходит в материнскую породу (и глубже, но почвенные разрезы копают обычно только до глубины перехода почвы в материнскую породу). Всегда можно найти образцы в руслах небольших ручьев – это обычно горные породы, вымытые русловыми потоками из почвы и материнской породы в процессе формирования русла (т.е. это «местные» отложения). Чем дальше от крупной реки – тем более данные отложения являются «местными» и, соответственно, чем ближе к реке, тем больше вероятность, что они принесены рекой издалека.

Еще одно типичное место для сбора горных пород – долины рек. Следует искать участки подмытого берега, в которых всегда встречаются «камни». Это, как правило, аллювиальные (современные речные) или флювиогляциальные (ледниковые) наносы.

Когда такое место уже выбрано, то можно непосредственно перейти к поиску образцов. Подробно осмотрите каждую часть обнажения, сфотографируйте обнажение целиком, при фотографировании частей обнажения в качестве масштаба поставьте геологический молоток или метровую палку. Укажите местоположения объекта (географические координаты, населенный пункт рядом). Измерьте и опишите длину залегающих пластов обнажения, определите породы пластов, цвет, излом, строение, минералогический состав. И все это в зависимости от пород слагающих конкретный памятник природы [1].

Описывая обнажающиеся горные породы, надо отметить наиболее характерные их черты. У суглинков отмечают цвет, пористость, наличие включений углекислой извести. У песков описывают цвет, состав (кварцевые, глауконитовые), размеры зерен (крупно, средне или мелкозернистые), степень окатанности зерен (угловатые, слегка окатанные, окатанные), слоистость (косая, волнистая, диагональная, горизонтальная), наличие остатков окаменелых растений и животных.

Характеризуя песчаники, надо отметить цвет, состав зерен, твердость, размер зерен, какое вещество сцементировало зерна (известковый, железистый, глинистый цемент). Геологические памятники природы имеют большое познавательное и научное значение, поэтому требуют бережного отношения и охраны со стороны всего населения. А значит, одна из основных целей экскурсии будет бережное отношение и сохранение данного объекта для следующих поколений.

Литература.

1. Галицкий В.И. Полевые геологические исследования//Краеведческий сборник «В помощь учителю географии». – Курск, 1961. – С. 21–32.
2. Очерки о природе Курской области/Под ред.Кабановой Р.В. Лукашевой О.П.-Курск,1999.- 112с.

ВЛИЯНИЕ АЭРОСИНОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ И САМООЧИЩЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

А.С.Артемов, Н.А.Саиян*

*Научный руководитель: А.В.Звягинцева***

aartemev@mail.ru, zvygincevaav@mail.ru***

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Главной целью эколого-геохимического мониторинга является оценка состояния окружающей среды и контроль над ее изменениями под воздействием техногенных факторов, прогнозирование этих изменений на базе регулярных наблюдений для обоснования мероприятий по оздоровлению экологической ситуации в городе. Общеизвестно, что метеорологические условия являются главными факторами внешней среды, влияющими на загрязненность атмосферы, особенно в тех местах, где сильно развиты производительные силы (так называемое антропогенное влияние на окружающую среду). В зависимости от метеорологических условий в одних случаях загрязнители рассеиваются или выпадают (оседают) на земную поверхность, а в других – наоборот, они длительное время могут находиться в атмосферном воздухе при соответствующих аэросиноптических условиях.

Поэтому, актуальной задачей на современном этапе развития общества является исследование взаимосвязи погодных условий и характеристик загрязнения атмосферы для разработки методов прогноза концентрации примесей в атмосферном воздухе промышленного города [1,2]. Целью представляемой работы является исследование метеорологических условий загрязнения атмосферы, а также разработка электронных карт, с помощью которых можно определить ожидаемую концентрацию исследуемых

загрязняющих веществ. Моделирование оценки загрязнения атмосферы города промышленными выбросами проведено на основе географической информационной системы ArcGIS 9.3 с помощью модуля Geostatistical Analyst.

Основными метеорологическими факторами, влияющими на накопление вредных атмосферных примесей (загрязнение атмосферы), являются: задерживающие слои приземного слоя атмосферы – инверсия и изотермия, слабый ветер (1-3 м/с). На рассеяние неустойчивое состояние атмосферы влияет сильный ветер (>5м/с), осадки (в особенности, >0,5 мм). Различные синоптические условия влияют на накопление и рассеяние вредных примесей в приземном слое атмосферы, как по горизонтали, так и по вертикали неодинаково. При антициклонической погоде чаще всего наблюдаются инверсии и изотермии (задерживающие слои). Они, являясь задерживающими слоями, препятствуют распространению загрязняющих веществ (вредных выбросов) в вышележащие слои атмосферы и способствуют накоплению вредных примесей. Если такая обстановка над местностью сохраняется длительное время, то загрязнение приземного слоя воздуха принимает угрожающие размеры. При этом у людей резко снижается работоспособность, наблюдаются головные боли, заболевания верхних дыхательных путей и центральной нервной системы.

В центральной части антициклонов, в мало градиентном поле как повышенного, так и пониженного давлений чаще всего наблюдаются туманы и густые дымки при слабом ветре (1-3 м/с), которые способствуют еще большему накоплению вредных примесей, как правило, выше ПДК. Циклонический характер погоды, наоборот, способствует рассеянию загрязняющих веществ в приземном слое, а выпадение осадков быстрому очищению атмосферного воздуха. Это обусловлено тем, что с циклонами связаны различные фронтальные разделы, на которых наблюдаются сильные осадки и ветры. Осадки способствуют выпадению загрязняющих веществ вместе с ними на земную поверхность, а сильный ветер - быстрому горизонтальному переносу вредных выбросов на весьма далекие расстояния. В этом случае, в районе источника вредных выбросов атмосферный воздух самоочищается.

При оценке влияния метеорологических факторов в различных частях барических образований и других синоптических процессов на самоочищение атмосферного воздуха недостаточно знать только типовые синоптические процессы, которые характеризуют режим погоды на больших географических пространствах. Целесообразно учитывать и оценивать влияние типовых синоптических ситуаций на накопление вредных примесей и их рассеяние в локальных точках города. На основе анализа мониторинговых данных о вкладе различных предприятий в загрязнение атмосферы города Воронеж источником загрязнения был выбран левый берег города Воронежа район Машмет. Контроль над уровнем загрязнения атмосферы города Воронежа осуществляется Воронежским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на пяти стационарных постах наблюдения. В работе для расчетов использовались только четыре элемента: PL, CO, SO₂, NO₂, имеющих наибольшие концентрации в атмосфере. Данные о загрязнении собраны за 2006 – 2008 г.г. в сроки 7, 13, 19 часов [1].

При моделировании оценки загрязнения атмосферы города промышленными выбросами задавались метеорологические параметры (скорость и направление ветра, температура окружающего воздуха), измерения на стационарных постах, так же использовались данные о количестве выбросов загрязняющих веществ, а именно оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы и пыль, зафиксированных системами непрерывного контроля и учета выбросов. На рис.1 приведен пример модели возможного загрязнения атмосферы на территории города Воронежа. Расчеты зон распространения и накопления примесей загрязняющих веществ в окружающей среде основаны на статистической обработке данных, взятых за период с 2006 – 2008 год, показаны в табл.1.

Таблица 1

Статистические данные средней концентрации примесей загрязняющих веществ (PL, CO, SO₂, NO₂) и гидродинамического режима архивной выборки с гидрометеорологических постов города Воронеж за 2006 – 2008 год для построения модели

Показатели	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Концентрация, мг/м ³	1,286	1,287	3,101	0,1	0,347
Скорость ветра, м/с	1	1	2	3	3
Атмосферное давление, мм. рт. ст	750	750	749	750	749
Количество облаков	9	8	9	10	10
Влажность, %	87	87	89	90	89
Температура, °С	13	13	11	9	10

Атмосфера имеет такое свойство как самоочищение. Осадки приводят к значительному очищению атмосферы. При этом большую роль играет интенсивность осадков. Анализ результатов наблюдений показал, что повышение концентрации пыли и сернистого газа редко наблюдаются после дождя, а удаление их из атмосферы в большой степени зависит от интенсивности и количества выпавших осадков. Концентрация диоксида азота уменьшается при выпадении осадков, а озон и другие окислители в летнее время после дождя исчезают из атмосферы почти полностью. Отсюда следует, что при изучении условий формирования среднего уровня загрязнения воздуха, надо учитывать интенсивность и количество осадков. В табл.1. приведены показатели средней концентрации примесей загрязняющих веществ и гидродинамического режима, по которым моделировались метеорологические условия, влияющие на самоочищение атмосферы при распространении и накоплении примесей 4-х компонентов в воздухе при выбросе от промышленных предприятий район Машмет Левобережный район города Воронеж. Контрольная точка для измерения концентрации загрязняющих примесей – гидрометеорологический пост на ул. Д.И.Менделеева район Машмет.



Таким образом, на основании проведенного исследования региональных особенностей взаимосвязи погодных условий и характеристик загрязнения атмосферы выявлены и проанализированы аэросиноптические условия и метеорологические факторы (величины), влияющие на уровень самоочищения и загрязнения атмосферного воздуха города Воронежа. является темой наших дальнейших исследований.

Рисунок - 1 Модель. Метеорологические условия, влияющие на самоочищение атмосферы от примесей загрязняющих веществ в воздухе. Метеорологические условия: пасмурно, осадки; атмосферное давление 740 – 770 мм. рт. ст.; ветер Южный, Юго-Восточный, скорость ветра 0- 5 м/ с. Обозначение: светлым цветом – концентрация близкая к ПДК; темный цветом – концентрация больше ПДК

На основе географической информационной системы ArcGIS 9.3 модуля Geostatistical Analyst построены электронные карты, учитывающие влияние осадков на самоочищение атмосферы, с помощью которых можно определить ожидаемую концентрацию загрязняющих веществ, таких как PL (пыль), CO, SO₂, NO₂.

Литература.

1. Артемьев А.С., Долженкова В.В., Звягинцева А.В. Применение геоинформационного моделирования для оценки загрязнения окружающей среды промышленными выбросами объектов техносферы/ Материалы двенадцатого международного научно-практического семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы»: Донецк: ДонНТУ, 2011. Т.2. С. 136-140.
2. Корчагин Д.В. Моделирование распространения примесей от выбросов промышленных предприятий и автотранспорта в атмосфере г. Липецка / Д.В. Корчагин // ArcReview №4 (31). – М.: ООО «Дата+», 2004. – С. 5.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ РЕК ПОДОЛЬСКОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ Р. ПАХРА)

Г.Г.Ахтямова

gulika@mail.ru

Научный руководитель: Т.А.Барбошкина

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Не прекращающийся темп промышленного производства, развитие сельского хозяйства и техногенное освоение территорий отражается на состоянии всех компонентов экосистем [5], в том числе и донных отложений, депонирующих в себе весь спектр поллютанов. Динамика состава отложений даёт интегральную картину изменений эколого-геохимических условий реки и жизнедеятельности населяющей её флоры и фауны.

Исследовательские работы техногенно образованных отложений проводились нами в пределах бассейна Пахры. По своим природным характеристикам и хозяйственно-экономическому значению Пахра считается типичной малой рекой [7].

Пробы (не менее 300 г) отбирались из верхнего (0–20 см) слоя донных отложений пластиковым пробоотборником, помещались в полотняные мешочки, высушивались в хорошо проветриваемом помещении (с периодическим размятием отобранного материала). Высушенные образцы просеивались через сито с диаметром отверстий 1 мм и в дальнейшем анализировались на содержание химических элементов, гранулометрический состав, валовое содержание ртути в пробах отложений и в их фракциях, формы нахождения ртути, валовое содержания меди, свинца, никеля, цинка и количество их подвижных форм, бензоперен и нефтепродукты.

По типу техногенной нагрузки исследуемые водотоки бассейна Пахры классифицированы на две группы: 1) промышленно-урбанизированных районов, 2) сельскохозяйственных районов.

Как показал анализ полученных данных, в *промышленно-урбанизированных районах* отмечается максимальная трансформация состава донных отложений бассейна Пахры. Типоморфными элементами донных отложений данных территорий являются Hg, Ag, Cd, Ni, Pb, Zn, Cu, Ga, Bi, Sr, Sn, Sc, Mo [1].

Общая оценка геохимических ассоциаций промышленно-урбанизированных районов свидетельствует о чрезвычайно высоком уровне техногенного загрязнения донных отложений в районе г. Подольск. Очень высокий уровень загрязнения и очень опасная степень санитарно-токсикологической опасности характерны для отложений ручья Больничный и р. Петрицы (п. Львовский). В отложениях р. Свинорья (г. Апрелевка), р.

Петрица (г.Климовск) установлены высокий уровень техногенного загрязнения и опасная степень санитарно токсикологической опасности [1].

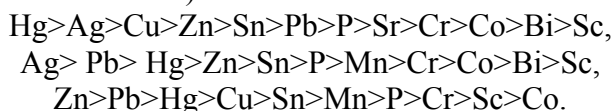
Эколого-геохимическая значимость техногенных аномалий донных отложений как вторичных источников широкого ряда тяжелых металлов подчеркивается повышенным относительным содержанием подвижных форм металлов. Повсеместно в речных отложениях бассейна фиксируется увеличение абсолютных концентраций Cu, Pb, Ni за счет привноса их подвижных форм [1]. Соответственно, участки донных отложений максимального их содержания, а именно водотоки промышленно-урбанизированных районов являются наиболее опасными для функционирования гидробионтов и водорослей.

Ведущими элементами техногенной геохимической ассоциации промышленно-урбанизированных районов являются Hg, Ag. Ртуть и её соединения являются веществами первого класса опасности, поэтому требуют к себе пристального внимания. Техногенное освоение береговой территории бассейна р. Пахра, сброс промышленных стоков в водоток вызывает возрастание уровня содержания ртути в донных отложениях в сотни раз. Например, в отложениях р. Пахра, ниже сброса сточных вод г. Подольск содержание ртути достигает 3,68 мг/кг, что в 127 раз превышает содержание в природном аллювии [2]. Период полного выведения ртути из глинистой фракции донных отложений оценивается десятками тысяч лет. Рекомендательный по оценкам бразильских экспертов безопасный уровень содержания ртути в донных отложениях составляет 0,1 мг/кг. Её токсичность отличается по механизму воздействия и величиной предельно-допустимых концентраций. Токсическое воздействие ртути проявляется для всех представителей водной растительности и животного мира. Так, при концентрации ртути 0,1 мкг/л подавляется жизнедеятельность одноклеточных водорослей, при содержании хлорида ртути 0,002-0,25 мг/л происходит задержка роста у водных растений. При содержании ртути 0,018 мг/л в водах тормозятся биохимические процессы очищения, а при 2 мг/л ртути – прекращаются. Негативное влияние ртути на состояние популяций рыбы наиболее остро проявляется на стадии икры. Хроническое воздействие ртути приводит к резкому снижению способности рыб к выживаемости и воспроизводству в природе [9].

Донные отложения *сельскохозяйственных районов* резко отличаются от промышленно-урбанизированных районов составом, что обусловлено спецификой источников воздействия на водотоки в их пределах. Типоморфными элементами техногенных геохимических ассоциаций сельскохозяйственных районов бассейна р. Пахра являются Ba, P, Ag. Источник основного их поступления в водотоки - применение удобрений. В районе свиноводческого комплекса с. Кузнецово зафиксированы наиболее высокие содержания Bi и P в донных отложениях [1].

Металлы в разной степени участвуют в биогеохимических процессах жизнедеятельности живых организмов и изменение химического состава субстрата приводит к неблагоприятным биологическим аномалиям [10, 12].

Ряды убывания концентраций металлов ($Kc > 3$), по результатам наших исследований, в донных отложениях р. Пахра, р. Петрица и р. Свинорья соответственно имеют вид (ряд отражает обогащение донных отложений):



Донные отложения анализируемых рек депонируют в пределах антропогенно измененных районов широкий спектр токсических элементов. Ряд токсичности элементов для организма животных представляется следующим образом: $\text{Hg} > \text{Ag} > \text{Cu} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cd} > \text{As} > \text{Cr} > \text{Sn}$ [6]. В программе глобального мониторинга по окружающей среде (ЮНЕП), принятой в ООН в 1980 г эти элементы отнесены к приоритетным токсическим элементам [8].

Таким образом, донные отложения водотоков, пересекающие промышленные и сельскохозяйственные районы депонируют токсичные для организма животных элементы.

Следует подчеркнуть, что ряд убывания их концентраций в р. Пахра, аналогичен ряду токсичности для организма животных.

Соответственно, наиболее опасные с эколого-геохимической точки зрения участки донных отложений бассейна р. Пахра находятся в черте промышленно-урбанизированных центров: ниже впадения в р. Пахра руч. Чёрного, Больничного, а так же ниже г. Климовск и п. Львовский.

Повышенное количество тонкой фракции в донных отложениях, типичное для промышленно-урбанизированных районов (табл. 1), обусловлено поступлением высокого содержания тонких частиц в составе стоков (промышленных, бытовых и поверхностных). Это усиливает миграционную способность осаждающихся в их составе поллютантов, подчеркивает высокую значимость отложений как вторичных источников их поступления в водную толщу и приводит к заилению русел. Илистые отложения затрудняют или полностью исключают связь подземных вод с руслом реки, что приводит к засолению и заболачиванию поймы [4].

Таблица 1

Средний гранулометрический состав русловых отложений бассейна р. Пахра

Район	Гранулометрический состав*, %			Q ₅₀	S ₀	S _k
	Песок	Алевролит	Глина			
Фоновый	87	1	11	0,335	1,5	0,284
Промышленно-урбанизированный	40	6	52	0,004	18,97	0,0225
Сельскохозяйственный	57	5	38	0,097	12,52	0,001
Свалка	72	4	24	0,16	6	0,013

Примечание: Q₅₀ – медианный диаметр, S₀ – коэффициент отсортированности, S_k – коэффициент асимметрии

Таким образом, большие объемы поступления поллютантов в антропогенно-изменённых районах и мелкодисперсного техногенного осадочного материала в составе стоков в водные системы приводят к трансформации состава речных отложений и их функций, что является ведущим фактором геохимического риска на локальном и региональном уровне [3, 11]. Наряду с аккумуляцией поллютантов донные отложения служат серьезным вторичным источником загрязнения водных экосистем, особенно в промышленно-урбанизированных районах. Это приводит к изменению функционирования всей речной системы – перемене видового состава и в общей численности гидробионтов, водной растительности, к формированию техногенных форм рельефа. Важность контроля состояние донных отложений и речных систем определяется и использованием поверхностных вод для питьевого водоснабжения.

Литература.

1. Ахтямова, Г. Г. Антропогенная трансформация состава донных отложений бассейна реки Пахра (Московская область) // Метеорология и гидрология. - 2009. - N 2. - С. 80-88
2. Ахтямова Г.Г., Янин Е.П. Таций Ю.Г. Вклад техногенного фактора в загрязнение донных отложений бассейна р. Пахра ртутью// Актуальные проблемы экологии и природопользования. Выпуск 13: Сб. науч. Тр. – М.: РУДН, 2011г. – Ч. 2. – 412 с.
3. Барабошкина Т.А. Методологические аспекты эколого-геохимического картографирования. - Охрана и разведка недр. 2001. № 6. С.40-43
4. Дорожкин Е.Р. Управление природно-технической системой бассейна малой реки. Дис.. канд. техн. наук. Екатеринбург, 2007, 135 с.
5. Косинова И.И., Крутских Н.В., Кустова Н.Р. Техногенные преобразования природной среды территории г.Воронежа и его экологические последствия. - М.: РГОТУПС, 2007. 172 с.
6. Линник П.Н., Искра И.В. Роль растворенных органических веществ в миграции цинка, свинца и кадмия в водохранилищах Днепра. Институт гидробиологии Национальной академии наук Украины. - Киев: Наукова думка, 1977. 184 с.

7. Малые реки (Вопросы географии, сб. 118). - М.: Мысль, 1981. - 223 с.
8. Нахшина Е.П. Тяжелые металлы в системе «вода-донные отложения» водоемов. Обзор.// Гидробиологический журнал. 1985. т. 21, №2. 80-90 с.
9. Определение ртути в природных водах / Лапердина Т.Г. – Новосибирск: Наука, 2000. – 222 с.
10. Папина Т.С. Транспорт и особенности распределения тяжелых металлов в ряду: вода-взвешенное вещество – донные отложения речных экосистем. – Сер. Экология. Вып. 62, Новосибирск, 2001. – 58 с.
11. Трофимов В.Т., Барабошкина Т.А. Экологическая геохимия – содержание, структура, задачи. - Известия секции наук о Земле РАЕН. 2001. Вып.7. С.55-63.
12. Contaminants in Mississippi River, 1987-1992 / Ed. By R.H. Meade. – Denver

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВБЛИЗИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЭТАНОЛ СПИРТ»

С.А.Баикатова

Научный руководитель О.В.Базарский

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет

Основная производственная деятельность предприятия ООО «Этанол Спирт» направлена на получение спирта ректификационного, эфиральдегидной фракции сивушного масла. В качестве вторичного продукта производится спирт изоамиловый, спирт изобутиловый, пропил-бутиловый растворитель, углекислота пищевая. Загрязняющие вещества, выбрасываемые в процессе деятельности данного предприятия это: сухой остаток, сульфаты, хлориды, нитрата, нитриты, аммоний, железо, фенол и нефтепродукты.

Предприятие расположено в предпойменной части р.Савала. Рельеф территории, в том числе полей фильтрации, спокойный с небольшим уклоном к реке.

Климат района – умеренно-континентальный.

Среднегодовая температура воздуха - $+5,6^{\circ}$.

Среднегодовое количество осадков – 348 мм.

Снежный покров в среднем – 30 см.

В геологическом строении района принимает участие песчано-глинистая толща четвертичных отложений. На глубине 35 метров четвертичные отложения подстилаются известняками и глинами верхнего девона. Глубина залегания грунтовых вод (верховодки) колеблется от 3 до 10 метров.

Для изучения вещественного состава подземных вод, а также изменения их во времени в 2009 году было выполнено опробование в восьми наблюдательных скважин, расположенных по периметру очистных сооружений. Из каждой скважины отобрано 16 проб воды с интервалом 23 дня на определение фенолов, нефтепродуктов, железа, аммония, нитритов, нитратов, хлоридов, сульфатов, а также жесткости воды и сухого остатка. На исследуемой территории уровень защищенности подземных вод можно оценить III -V уровнями, что говорит о достаточно хорошей защищенности подземных вод вблизи очистных сооружений предприятия ООО «Этанол Спирт».

Все перечисленные поллютанты превышают ПДК, иногда в десятки раз. Фактически, вблизи очистных сооружений сформировался мощный техногенный источник загрязнения подземных вод. Взаимодействие поллютантов при таких высоких концентрациях недостаточно изучено, можно предположить их синэргетическое взаимодействие.

Были изучены корреляционные связи по всем поллютантам между скважинами. По содержанию фенола по всем соседним скважинам наблюдается значительная корреляционная связь, что определяется хорошей растворимости фенола.

Железо во всех скважинах имеет высокую корреляционную связь, кроме 4 куста. В скважинах, расположенных в непосредственной близости от очистных сооружений корреляционные скважины отсутствуют, что объясняется щелочным характером среды. В более удалённых скважинах коэффициент корреляции колеблется в значении 0,73, т.е. является значимой величиной. Между различными скважинами существует как положительная, так и отрицательная корреляционная связь, что свидетельствует о сложном характере ионов железа в водных растворах.

По аммонии все кусты имеют высокий значимый коэффициент корреляции, кроме удалённого куста скважин, расположенный в повышенной точке рельефа. Этот факт показывает, что аммоний слабо взаимодействует с другими компонентами окружающей среды. По нитратам и нитритам результаты те же, что и по аммонии.

Жесткость во всех скважинах имеет достаточно высокий коэффициент корреляции, т.к. эта характеристика во многом определяется вмещающими породами.

По сухому остатку маленькая корреляционная связь незначительная.

В результате проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. результаты анализов по всем наблюдательным скважинам свидетельствуют, что водоносные верхнечетвертичный аллювиальный и верхнеплиоценовый терригенный горизонты несут техногенную нагрузку от существующих очистных сооружений и полей фильтрации. Это фиксируется повышенным содержанием сухого остатка – 1,6-1,9 ПДК, содержанием хлоридов 3,1-9,1 ПДК, содержание железа – 25,1-49,9 (83,6-166,3 ПДК), также наблюдается превышение по ПДК нефтепродуктов и фенолов, образующихся в результате обработки воды;

2. движение потока подземных вод в районе очистных сооружений и полей фильтрации ООО «Этанол Спирт» с востока на запад – в сторону р.Савала, поэтому к востоку от полей фильтрации загрязнение подземных вод минимально. Здесь вода в обеих скважинах соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» почти по всем показателям, за небольшим исключением по железу (1,2-11 ПДК) и общей жесткости (1,15-1,8 ПДК). Природные повышенные значения общей жесткости и железа характерны для всего плиоцен-четвертичного водоносного комплекса на территории Воронежской области

3. расчет суммарного показателя загрязнения показал, что уровень среднего загрязнения в большинстве кустов скважин приблизительно одинаков – 335-337 и уменьшается в скважинах, расположенных на повышенных уровнях рельефа, что опять подтверждает разгрузку техногенного загрязнения в сторону р.Савала с градиентом концентрации 0,12 ед.СПЗ/м;

4. в районе очистных сооружений наблюдается сложное синергетическое взаимодействие загрязняющих веществ в водном растворе с вмещающими породами, что определяет существенную неравномерность уровня загрязнения подземных вод в радиусе 1 км от источника загрязнения

5. в целом в области влияния очистных сооружений на подземные воды в радиусе 1 км приводит их в состояние экологического кризиса. Такой высокий уровень экологической опасности обеспечивают железо, аммоний, фенол и нефтепродукты.

Литература:

1. Базарский, О. В. Универсальная методика геоэкологической оценки состояния природных геосфер [Текст] / О. В. Базарский, С. Ю. Боков Экологическая геология: научно-практические, медицинские и экономико-правовые аспекты : материалы междунар. науч.-практ. Конф., 2009. – С. 119–122.
2. Гавриленко, В.В. Геохимические циклы токсичных элементов [Текст] / В.В. Гавриленко, Н.А. Сорокина. Л.: Наука, 1998.- 85 с.
3. Гольдберг, В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. [Текст] / Л.,1987. - С. 8-49.

4. Косинова И.И. Теоретические основы крупномасштабных экогеологических исследований [Текст] / И.И.Косинова, Воронеж: ВГУ, 1998.-225

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОАО «МИНУДОБРЕНИЯ»

Д.А.Белозеров

Научный руководитель: И.И.Косинова

Воронежский государственный университет

Экологический менеджмент является неотъемлемым атрибутом всех крупных, значимых на международной арене, организаций. С учетом анализа влияния ОАО «Минудобрения» на окружающую среду была разработана СЭМ химического предприятия.

В общем виде принцип экологического менеджмента должен опираться на цикл РОСА (рис. 1), где в рамках планирования и организации должны постоянно производиться контроль и корректирующие действия.

Разработку экологической политики необходимо производить в соответствии с основными направлениями системы экологического менеджмента предприятия. В последние десятилетия в экологической политике России сложилась тенденция достижения нормативных показателей, – это неправильно. Необходимо, особенно в рамках таких масштабов, вводить, разрабатывать и постоянно совершенствовать систему экологического менеджмента международного стандарта.

Экологическая политика химического комбината должна реализовываться строго в соответствии с планом. В рамках данного направления могут быть произведены следующие мероприятия: ввод в эксплуатацию принципиально новых природоохранных систем, строительство очистных сооружений или их совершенствование, разработка и внедрение систем, технологий, производственных мощностей с более высоким КПД, укрепление зданий, строений и сооружений, профилактические процедуры, предотвращение опасных процессов и явлений, финансирование и проведение научных секций по вопросам, касающимся экологической деятельности и т.д. Весьма актуальной задачей, в рамках планирования и реализации экологической политики предприятия, в настоящее время является работа с населением близлежащих населенных пунктов.



Рисунок - 1 Система экологического менеджмента ОАО «Минудобрения»

Неотъемлемым атрибутом системы экологического менеджмента, а именно реализации экологической политики, является **мониторинг** состояния компонентов окружающей среды (рис. 2).

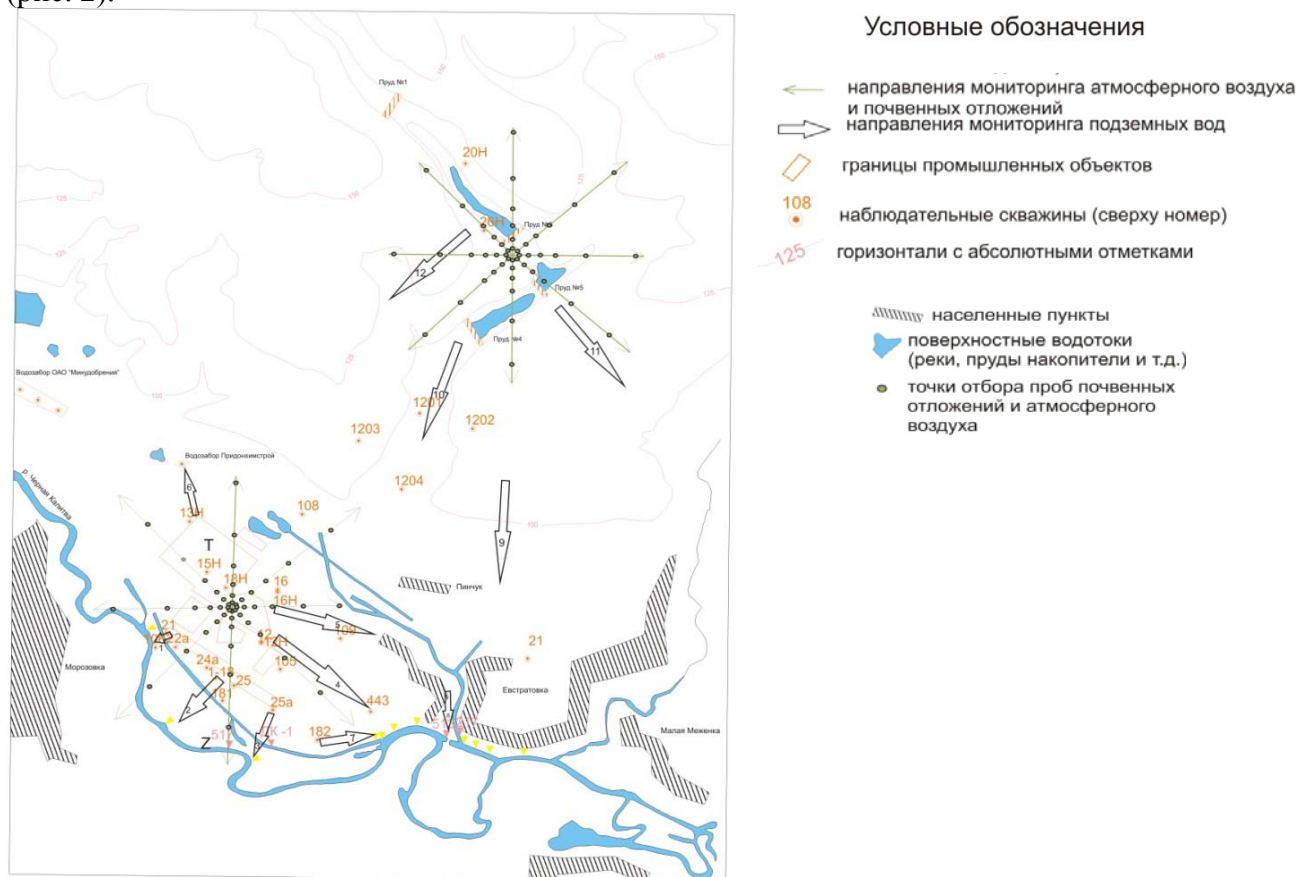


Рисунок 2 - Система экологического мониторинга ОАО «Минудобрения»

В соответствии с ранее проведенными исследованиями, наиболее загрязненным, деградированным и экологически значимым объектом являются подземные воды. Защищаемыми экологическими мишенями являются: река Черная Калитва, водозаборы птицефабрики с.1 Евстратовка, ТОО «Заречье», ОАО «Придонхимстрой», подземные воды северо-западной части с. Евстратовка, используемые населением для водоснабжения с помощью буровых колодцев.

Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха должен производиться по основным направлениям: С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ. При этом сеть наблюдений необходимо выстроить по радиальной схеме. Шаг отбора проб воздуха необходимо принять прогрессивно нарастающим с первоначальным размером 50м.(0-50-100-200-400 и т.д.). Но данная система должна быть применена в случае обнаружения загрязнения. В целом, анализ газовой составляющей предприятием должен производиться на его территории, на границе СЗЗ, на территории жилой застройки (ближайшей – с. Подгорное). Большое значение имеет прогноз и аналитические исследования при ведении мониторинга. Весьма показательным при анализе загрязнения атмосферы имеет отбор проб осадков, особенно снега. Поэтому необходимо производить отбор проб «свежего» снега по радиальной схеме.

Контроль за состоянием атмосферы может производиться с помощью специальных приборов, специальными стационарными приборами, в том числе и газоаналитическими трубками, а также методом анализа осадков. Очень важно контролировать состояние атмосферы непрерывно.

Мониторинг ОАО «Минудобрения» должен производиться также с использованием метода анализа почвенных отложений и грунтов.

Наблюдение за состоянием р.Черная Калитва должно быть произведено также в месте впадения и после впадения р. Евстратовский непосредственно через 50, 250, 500 и 1000

метров. Это даст полную картину в случае непредвиденных ситуаций, и позволит моделировать процесс разбавления.

Весьма показательным и простым методом наблюдения за состоянием окружающей среды является наблюдение за состоянием растительности: тератологический анализ, метод лишеноиндикаций, метод анализа сухого остатка и т.д.

Проверки со стороны контролирующих органов руководство практически всех предприятий России рассматривает как отрицательный момент. Однако эта позиция не однозначна. В рамках СЭМ, данный аспект необходимо рассматривать как строгую оценку со стороны профессионалов, которая поможет предприятию выявить слабые стороны, в том числе и скрытые. В качестве аргумента, для сокращения частоты проверок или упрощения процедуры их проведения, используются материалы экологического аудита.

Рассмотрев сложившуюся ситуацию, можно сделать вывод о неудовлетворительном состоянии окружающей среды в районе ОАО «Минудобрения». Всё это говорит о недостаточности мер, направленных на поддержание должного состояния окружающей среды. В связи с этим необходимо предпринять **меры, направленные на улучшение экологической обстановки** в изучаемом районе, и экологизацию предприятия.

Применительно к ОАО «Минудобрения», можно сказать, что корректировка необходима в следующих основных направлениях:

1. Для повышения эффективности прогнозных и управленческих решений требуется расширение элементного состава векторов мониторинга подземных вод [22].

2. В рамках рассматриваемого объекта предлагаются меры по созданию защитных слоев, экранов практически во всех прудах-накопителях, шламонакопителях, ливнеотстойниках. Поле фильтрации должно быть представлены в ограниченных экземплярах и использоваться в случае непредвиденных обстоятельств.

3. В связи с существующими процессами частичного разрушения фундаментов зданий, строений и сооружений необходимо произвести дополнительное укрепление фундаментов, ремонт основных держащих конструкций.

4. Предприятие ОАО «Минудобрения» функционирует более 30 лет. За этот период отмечается кардинальное изменение химического состава подземных вод. Произошло формирование крупного ореола загрязнения. В этой связи необходимо создать систему, направленную на поиск загрязненных участков, их локализацию, и очищение. Очистку подземных вод можно производить различными путями. В частности, откачка воды и ее использование в производственном цикле.

Внедрение передовых экологических технологий необходимо производить в каждом цикле РОСА. Данный пункт принципа Деминга является одним из важнейших и основополагающих.

При детальном рассмотрении структурной схемы очистки и обеззараживания сточных вод можно заметить, что она включает в себя механическую, биологическую очистку и стадию прудов-накопителей. Однако, это не может быть приемлемо, с учетом того фактора, что на данные БОС подаются и городские стоки. Необходимо ввести физико-химический этап очистки. Он может быть представлен: дополнительной седиментацией фосфора солями Fe и Al, хлорированием, озонированием, а также электрофлотацией. Для осуществления вышеуказанного этапа очистки, предлагается использовать метод озонирования. Большое и достаточно существенное влияние даст установка передовых фильтров для очистки газовой составляющей.

Данные предложения и мероприятия помогут достичь стандартов ISO, что несомненно скажется на конкурентоспособности продукции, особенно на мировом рынке.

Следующим значимым шагом является планирование и разработка экологической политики на следующий период, где наряду с организацией будут осуществляться контроль и корректирующие действия. Петля качества, разработанная Демингом, является инструментом непрерывного, постоянного улучшения и совершенствования взаимоотношений между человеком и окружающей средой.

Литература.

1. Белоусов, Владимир Ильич. Экологический менеджмент [Текст] : Учеб. пособие .— Воронеж / В.Д. Белоусов : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1999 . –222 с.
2. Зинюков, Юрий Михайлович. Теоретико-методологические основы организации мониторинга природно-технических экосистем на основе их структурно-иерархических моделей [Текст] / Ю.М. Зинюков . – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2005 . – 164 с.

ХАРАКТЕР И МАСШТАБЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СЕВЕРНОГО УЗЛА ТАМБОВСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

А.А.Бердников

gidrogeol@mail.ru

*Научный руководитель д. г-м.н., проф. В.Л. Бочаров
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия*

Загрязнение подземных вод в селитебной части. Одним из основных источников загрязнения подземных вод жилой части города являются системы канализации. В результате утечек из коллекторов хозяйственно-бытовых стоков в подземные воды могут поступать аммонийный азот, нитраты, хлориды, фосфата, сульфаты, калий, натрий, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Фекальные стоки характеризуются довольно стабильным содержанием аммонийного азота ($60-130 \text{ мг/дм}^3$) и хлоридов ($70-190 \text{ мг/дм}^3$). Кроме того, в них отмечается присутствие заметного количества фосфатов, сульфатов, калия, натрия и прочих загрязнителей. Величина химического поглощения кислорода (ХПК) – бихроматная окисляемость, варьируется в пределах $35-120 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, при этом значение биологического поглощения кислорода (БПК₂₀) составляет около 85 % от величины ХПК. Значение БПК (полнее) достигает $1000 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ [1].

Другим важным источником загрязнения на территории города являются автотранспортные магистрали и предприятия обслуживания транспорта (автотранспортные предприятия, гаражи, автозаправочные станции, пункты мойки машин, ремонтные базы, склады ГСМ).

В результате работы автомобильного транспорта в воздушную среду города поступают: оксиды углерода, этан, этилен, бензол, ацетилен, толуол, ксилол и др.; полициклические ароматические углеводороды (пирен, 3,4 бензАпирен, и др.); оксиды азота, сернистый ангидрид, сажа, тяжелые металлы (свинец, цинк, медь, кадмий, хром, марганец, титан и др.), а также пыль, образующаяся в результате истирания автомобильных шин, тормозных колодок, муфт сцепления, дорожного покрытия, твердых выбросов двигателей и содержащая никель, медь, свинец, цинк, кадмий, и другие тяжелые металлы. Загрязняющие вещества, поступающие с выхлопными газами в атмосферу, осаждаются на поверхности земли с пылью и в виде аэрозолей, а затем при инфильтрации вместе с атмосферными осадками часть загрязнителей может поступать в подземные воды, часть сорбироваться в отложениях зоны аэрации. Поверхностный сток с полотна дороги содержит взвешенные вещества и нефтепродукты (бензин, дизельное топливо, мазут и др.). При работе предприятий обслуживания транспорта в природную среду поступают нефтепродукты, микроэлементы, входящие в состав нефтепродуктов, хлорсодержащие растворители. Так, на автозаправочных станциях в составе углеводородного загрязнения поверхностного стока выявлено 29 веществ, в том числе высокоопасные ароматические соединения: бензол, толуол, этилбензол, ксилол.

Однако влияние утечек из систем канализационных коллекторов, автотранспортных магистралей и предприятий на загрязнение грунтовых вод на территории города в настоящее время сложно оценить в связи с отсутствием данных, поскольку детальное опробование

четвертичного водоносного горизонта в 2008-2009 гг. выполнено только по скважинам специализированной наблюдательной сети ОАО «Пигмент» [2].

Загрязнение подземных вод среднефаменского водоносного горизонта компонентами техногенного генезиса было зафиксировано в единичных пробах на водозаборах и не подтверждено повторным опробованием. Особо следует остановиться на содержании в подземных водах нефтепродуктов. Загрязнение нефтепродуктами в различные периоды времени в отдельных пробах отмечались на водозаборах «Пехотный», «Ипподромный», «Пригородный». Концентрации от 0,5 до 1 ПДК наблюдались на водозаборах «Ревтруд», «ТМЗ», «Арти», «Авиашкола». Опробование на содержание в подземных водах нефтепродуктов было проведено различными организациями, аналитические определения выполнены по разным методикам. Поэтому результаты анализов варьируют в довольно широком интервале. Наиболее значительные содержания нефтепродуктов зафиксированы в 2008 г. (данные ГИДЭК) на основе использования флуориметрического метода анализа. При определении нефтепродуктов методом газовой хроматографии концентрации были существенно ниже и не превышали 2,2 ПДК. По данным ОАО «Тамбовводоканал» концентрация нефтепродуктов в период всех опробований ниже чувствительности анализа.

Загрязнение подземных вод на участке предприятий Северного промышленного узла. Основная техногенная нагрузка на природную среду сосредоточена в северо-восточной части территории в промышленной зоне г. Тамбова, где расположены многочисленные предприятия. Практически на всех предприятиях имеются промышленные отходы и стоки. Жидкие отходы подаются на городские очистные сооружения. Такие предприятия как ОАО «Пигмент», ТЭЦ, городские очистные сооружения и поля фильтрации имеют большие накопители отходов [3].

Как показано в таблице, наиболее минерализованными (по сухому остатку) являются стоки завода «Тамбовмаш», в основном, по-видимому, за счет большого количества органических соединений. Значение ХПК в стоках данного предприятия в десятки раз выше по сравнению со стоками других предприятий. Следует отметить, что на этом предприятии отмечено загрязнение подземных вод мелового водоносного горизонта бензолом, этилбензолом, ксилолом, фенолом, крезолом. Данные органические вещества в значительных количествах могут присутствовать в стоках завода, определяя очень высокие значения ХПК. Отстойник ТЭЦ характеризуется наиболее высокими значениями рН (10) и концентрацией сульфатов выше ПДК (более 300 мг/дм³).

Сточные воды промышленных предприятий содержат различные группы микроэлементов, которые используются в производстве. Фосфор, относящийся к числу продуктов разложения органических веществ, присутствует в стоках ОАО «Пигмент», в прудах-отстойниках предприятия, а также в отстойниках ПО «Тамбовмаш», золоотвалах ТЭЦ и городских очистных сооружениях. Медь присутствует в стоках ОАО «Пигмент», заводов «Аппарат», «Ревтруд», «Комсомолец», «Электроприбор», «Арти». Источником загрязнения свинцом могут служить промышленные площадки и пруды-накопители ОАО «Пигмент», «Тамбовмаш», «Электроприбор», «Гальванотехника». Цинк содержится в прудах накопителей ОАО «Пигмент» и «Тамбовмаш», в золоотвалах Тамбовской ТЭЦ [4].

Судя по представленным данным, с позиций влияния на качество подземных вод основную опасность представляют отстойники ТЭЦ (сульфаты, фосфаты, цинк), заводы «Тамбовмаш» (железо, органические вещества, свинец, цинк, фосфаты), «Электроприбор» (железо, органические вещества, свинец, медь), и «Арти» (железо, медь, органические вещества), отстойники очистных сооружений (органические вещества, жесткость, фосфаты). Следует отметить, что в целом перечень анализируемых в стоках микрокомпонентов ограничен, и можно предполагать, что состав загрязняющих веществ существенно шире. Так, по данным об объектах-аналогах можно предположить, что поля фильтрации являются источником поступления в подземные воды соединений азота, марганца, тяжелых металлов, органических веществ. Стоки предприятия «Гальванотехника» содержат цианиды, мышьяк, хром, медь, кадмий, свинец и цинк и других элементов высокой степени токсичности.

Таблица

Обобщенная характеристика промышленных стоков предприятий

Предприятие	Год	pH	Сухой остаток, мг/л	XПК, мг/л	Cl, мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	Fe, мг/л	Жесткость, мг-экв/л	Амины, мг/л
Мясокомбинат: сток, среднее значение	2008	8.0		27.2	78.1	41.4		6.4	
«Арти»: сток, среднее значение	2008	7.5	561.5	80.1	63.2	96.9	0.8		0.4
минимальное		6.2	290.0	24.0	40.6	45.6	0.1		0.2
максимальное		8.4	709.0	149.0	108.0	156.1	2.5		0.5
«Гальванотехника»: сток, среднее значение	2008	8.0			42.6	42.9		6.0	
«Тамбовмаш»: сток, среднее значение		7.5	816.4	869.6	63.7	128.0	3.3		1.6
минимальное		6.1	387.0	24.0	35.5	40.3	0.1		0.1
максимальное		8.1	3423.0	9111.1	120.5	384.3	13.9		4.8
ТЭЦ: сток, среднее значение	2009	9.7			49.7	65.1		3.2	
ТЭЦ: отстойники, среднее значение	2009	10.0		47.6	120.7	947.2		3.2	
«Электроприбор»: сток, среднее значение	2010	7.7	914.0	124.4	101.5	184.8	1.3		0.3
минимальное		5.2	524.5	39.2	14.2	80.6	0.1		0.1
максимальное		9.2	1733.0	204.7	303.7	314.1	7.0		0.5
Очист. сооружения: Отстойники, среднее значение	2010	8.2		370.5	155.9	31.1		11.5	

Таким образом, основная техногенная нагрузка на природную среду сосредоточена на территории Северного промышленного узла г. Тамбова, где сосредоточены крупные промышленные предприятия химической, машиностроительной и теплоэнергетической промышленности, накапливающие большое количество, как твёрдых, так и жидких промышленных отходов. Это осложняет общую экологическую ситуацию в городе, поскольку в селитебной части города формируются локальные зоны экологического риска, обусловленные высокой промышленно-транспортной нагрузкой.

Литература

1. Бердников А.А. Техногенное воздействие на водную среду в г. Тамбове / А.А. Бердников // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации, 2010, № 2 (25). – С. 15 – 16
2. Бердников А.А. Гидрогеологические условия и качество подземных вод девонского комплекса Тамбовского промышленного района / А.А. Бердников // геология в развивающемся мире: Материалы I Всеросс. науч.-практ. конф. студ., аспирантов и молодых учёных. – Т. 2. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2010. – С. 49 – 51
3. Бердников А.А. Динамика загрязнения подземных вод ОАО «Пигмент» (г. Тамбов) / А.А. Бердников // Геологи XXI века: Материалы X Всеросс. науч.-практ. конф. студ., аспирантов и молодых специалистов. – Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2009. – С. 76 – 78

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ,
ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НАСЫПЯМИ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ, НА ТЕРРИТОРИИ
Г.ЕКАТЕРИНБУРГА**

Д.В.Бобров

bober_66@r66.ru

Научный руководитель О.М. Гуман

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Уральский государственный горный университет»,
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

На территории города Екатеринбурга преобладающими группами нарушенных земель по техногенному рельефу являются земли, нарушенные при проведении открытых горных работ, и земли, нарушенные при складировании промышленных, строительных и коммунально-бытовых отходов. Такое большое количество земель, нарушенных при складировании промышленных, строительных и коммунально-бытовых отходов, объясняется, в основном, отсутствием системы сбора отходов на предприятиях и в частном секторе.

Участки нарушенных земель являются следствием антропогенных воздействия на литогенную основу городских ландшафтов, которые проявляются при добыче полезных ископаемых, земляных работах. Образуются карьеры, выемки, насыпи и другие техногенные формы рельефа, которые способствуют формированию различных техногенных инженерно-геологических процессов: обвалов, осыпей, оползней, размывам, развеиванию, проседаниям и т. п. Образовавшиеся формы рельефа формируют новые природные комплексы, перемещение пород нарушает естественный режим поверхностных вод, возможно образование поверхностных водоемов, заболачивание и подтопление территории. Эти процессы, как правило, необратимы.

Анализ мониторинга нарушенных земель показал, что большинство нарушенных земель, находящихся в пределах города Екатеринбурга, представлены насыпями и навалами строительного, бытового, промышленного мусора. Такие участки нарушенных земель представляют собой сильноизмененные (нарушенные) ландшафты, которые подверглись интенсивному воздействию, затронувшему почти все компоненты (растительность, почвы, воды и даже твердые массы земной коры), что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому и неблагоприятному с точки зрения интересов общества, в которых наблюдаются эрозия, подтопление, загрязнение атмосферы, вод и почв. Степень опасности таких участков и условия их дальнейшей рекультивации определяются их конструктивно-функциональными особенностями (размер участка, высота насыпи, глубина выемок, состав техногенных грунтов, слагающих насыпи, отсутствие или наличие техногенных грунтов в карьерных выемках, несанкционированные свалки или специализированные полигоны), характером и продолжительностью воздействия, «историей» нарушенных земель.

Воздействие насыпей техногенных грунтов на состояние окружающей среды может проявляться в аэрогенном загрязнении приземного слоя атмосферы и почв прилегающих территорий при пылении с поверхности насыпей, гидрогенном загрязнении почв, грунтов и поверхностных вод при стоке атмосферных осадков с поверхности насыпей на прилегающие территории, а также при просачивании атмосферных осадков через крупнообломочные техногенные грунты в зону аэрации.

Предварительных инженерно-геологических изысканий в основании насыпей для большей части участков нарушенных земель на территории г. Екатеринбурга не проводилось. Инженерно-геологические изыскания, проведенные ООО «Уралгеопроект» в различные годы на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов г. Екатеринбурга (Полигон ТБО Ширококореченский, полигон Горнощитский-V, Горнощитский-III),

являющихся крупнейшими участками нарушенных земель, показали, что даже на санкционированных полигонах складирование отходов производилось на «неподготовленное» основание, так, например, в основании Широкореченского полигона ТБО встречены, в основном, элювиальные грунты, представленные выветрелыми метаморфическими сланцами, дресвяно-щебенистыми образованиями, суглинками и супесью, мощность последних увеличивается в восточном направлении от полигона, противофильтрационных экранов в основании полигона нет. [1] Таким образом, при отсутствии в основании насыпей техногенных крупнообломочных отходов глинистых экранирующих грунтов, их нижняя часть может переувлажняться, даже с образованием линз «техногенной» верховодки, что приведет к загрязнению пород зоны аэрации и подземных вод.

Техногенные грунты, слагающие насыпи, представлены преимущественно строительными отходами - глинистыми, щебенистыми грунтами, удаленными из строительных котлованов, щебнем, кирпичом, обломками бетонных и железобетонных конструкций, твердыми бытовыми отходами, в составе которых преобладают бумага, стекло, полимерные материалы, пластиковые баллоны, металлолом, осадки водоочистки и водоподготовки, твердым остатком после таяния снега, отходами от уборки территорий, промышленными отходами – шлаками, отходами резинотехнических изделий и т.п. Соотношение между строительными, твердыми бытовыми и промышленными отходами на различных участках нарушенных земель в пределах МО г. Екатеринбурга значительно изменяются, преобладают глинистые и щебенистые грунты, удаленные из строительных котлованов (50-80 %), строительные отходы 10-20 %, твердые бытовые отходы – 10-20 %, промышленные отходы, как правило, первые проценты.

Степень опасности насыпей строительных, бытовых и промышленных отходов определяется загрязнением техногенных грунтов, слагающих насыпи. Для оценки экологического состояния почв и грунтов в пределах участков нарушенных земель, представленных насыпями техногенных грунтов, было выполнено их литохимическое опробование. С 44 участков нарушенных земель были отобраны объединенные пробы техногенных грунтов, вес каждой пробы составил 300-400 г. В каждой пробе почв и грунтов выполнен спектральный полуколичественный анализ для определения содержания следующих химических элементов: Ni, Co, Cr, Mn, V, Ti, Sc, P, Cu, Zn, Pb, Ag, As, Sb, Cd, Bi, Mo, Ba, Sr, W, Sn, Be, Zr, Ga, Y, Yb, Li, Nb, Au.

В техногенных грунтах практически повсеместно выявлены повышенные и высокие концентрации валовых форм тяжелых металлов: никеля – 50-7000 мг/кг (до 140 ПДК), хрома – 100-10000 мг/кг (до 100 ПДК), марганца 500-7000 мг/кг (до 4,7 ПДК), меди – 60-1500 мг/кг (до 15 ПДК), цинка – 100-6000 мг/кг (до 20 ПДК), свинца – 15-700 мг/кг (до 21,9 ПДК), ванадия – 40-400 мг/кг (до 2,7 ПДК), в ряде проб техногенных грунтов выявлены мышьяк – до 60 мг/кг (30 ПДК), вольфрам – до 40 мг/кг (8 ПДК). [2]

Накопление тяжелых металлов в техногенных насыпных грунтах связано как с повышенным уральским региональным фоном грунтов, удаляемых из строительных котлованов, так и с техногенной нагрузкой – расположением участков нарушенных земель в пределах крупного промышленного центра, вдоль автомобильных дорог, наличием в составе насыпей твердых бытовых и промышленных отходов.

Изменчивость показателя Zc в техногенных грунтах определяется различным соотношением по составу между строительными, бытовыми и промышленными отходами, «качеством» промышленной составляющей отходов, аэрогенным загрязнением территории.

В процентном отношении количество участков нарушенных земель, представленных насыпями техногенных грунтов, характеризующимися (согласно СанПиН 2.1.7.1287-03) допустимой категорией загрязнения – 50%, умеренно-опасной категорией загрязнения – 20%, опасной и весьма опасной – 25%, чрезвычайно опасной – 5%.

Статистический анализ химического состава техногенных грунтов, слагающих насыпи на участках нарушенных земель, показал, что значения суммарного показателя

химического загрязнения Zc в высокой степени коррелируют с содержаниями никеля (коэффициент корреляции $r=0,76$), хрома (коэффициент корреляции $r=0,59$), в меньшей степени меди (коэффициент корреляции $r=0,39$), таблица 1.

Таблица 1

Матрица корреляции суммарного показателя химического загрязнения и содержания тяжелых металлов

	Ni	Cr	Cu	Zn	Pb	As	Zc
Ni	1,00	0,33	0,18	0,09	0,00	-0,09	0,76
Cr	0,33	1,00	0,34	-0,02	-0,00	-0,17	0,59
Cu	0,18	0,34	1,00	0,19	0,04	-0,02	0,39
Zn	0,09	-0,02	0,19	1,00	0,31	0,20	0,25
Pb	0,00	-0,00	0,04	0,31	1,00	-0,07	0,08
As	-0,09	-0,17	-0,02	0,20	-0,07	1,00	0,27
Zc	0,76	0,59	0,39	0,25	0,08	0,27	1,00

Высокие коэффициенты корреляции Zc с никелем и хромом подтверждают природное происхождение насыпных грунтов, т. к. повышенные концентрации Ni, Cr и, возможно, Cu, свойственны вулканогенным основным и ультраосновным породам и а также породам, образовавшимся при региональном метаморфизме зеленосланцевой фации.

Анализ полученной информации показывает, что техногенные грунты участков нарушенных земель загрязнены ассоциацией ряда тяжелых металлов (никель, хром, медь, свинец, ванадий). В целом, по суммарному показателю химического загрязнения экологическое состояние большей части участков нарушенных земель можно оценить как относительно удовлетворительное, значения Zc соответствуют или ниже усредненного суммарного показателя загрязнения почв для г. Екатеринбурга ($Zc=40,5$) [2]. Участки с наличием техногенных грунтов опасной и чрезвычайно опасной категориями загрязнения определяются, вероятно, наличием промышленных отходов, отходов от уборки улиц города в толще техногенных грунтов, аэрогенным загрязнением территории. На участках нарушенных земель, характеризующихся как территории чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия, следует произвести более детальное изучение и в первую очередь их необходимо рекультивировать.

Литература

1. Гуман О.М. Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов Свердловской области [Текст] / О.М. Гуман. – Екатеринбург: «Полиграфист», 2008. – 176 с.: 64. ил. Библиогр.: с 163 – 174 (121 назв.)
2. Отчет по научно-исследовательской работе Мониторинг нарушенных земель муниципального образования «г. Екатеринбург». ООО «Уралгеопроект» 2008.

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОЦЕНКА УРОВНЯ ЕЁ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Н.А.Борисов, И.А.Ендальцева

bna19@comch.ru, evrika2003@bk.ru

*ГБУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»,
г. Воронеж, Россия*

Проблема сохранения здоровья населения России является приоритетной при создании условий для экономического развития страны. Решению проблемы обеспечения гигиенической безопасности населения посвящено большое число исследований [2, 3].

Вместе с тем, много аспектов данной проблемы остаются актуальными. Одной из задач в этой предметной области является оптимизация системы мониторинга окружающей среды

и мероприятий по обеспечению гигиенической безопасности с учетом сезонных закономерностей изменения уровней загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, воды водоемов, почвы.

Целью исследования являлась оптимизация мониторинга среды обитания промышленного города с учетом сезонности загрязнения.

В качестве объекта исследования выбран г. Воронеж, являющийся типичным для России индустриально-развитым центром, в котором проживает около 920 тыс. жителей на площади 590,4 тыс. кв. км.

Гигиеническая оценка качества среды обитания (атмосферного воздуха, и питьевой воды) проведена на основе действующих нормативных документов с использованием комплексных характеристик и фондовых данных системы социально-гигиенического мониторинга за 2006-2010 годы.

Проведен выборочный сбор данных о числе случаев госпитализаций и смертей в период летних лесных пожаров 2010 года. Для оценки взаимосвязей в системе «факторы окружающей среды – заболеваемость населения» применены методы корреляционного анализа [1].

Количественная оценка канцерогенного и неканцерогенного риска выполнена в соответствии «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [4]. Особенностью применения алгоритмов оценки риска в нашем исследовании является анализ данных по сезонам года.

Основными загрязнителями городской воздушной среды по объему выбросов являются окислы азота (на долю которых приходится 26,7% от общего объема выбросов), оксид углерода (20,2%), сернистый ангидрид 13,5%, пыль (15%). Суммарный объем выбросов поллютантов от автотранспорта по данным за 2006-2010 г. превышает выбросы от стационарных источников в 7–12 раз.

Анализ данных систематического мониторинга уровня загрязнения воздуха позволил выделить 3 типа сезонной динамики загрязнения атмосферного воздуха по преобладающему виду городской застройки: 1) селитебно - промышленный (максимум загрязнения - летний сезон, минимум – зимний), 2) селитебно-транспортный (максимум загрязнения - осенний сезон, минимум - зимний), 3) селитебно-рекреационный (максимум загрязнения – весенне-летний сезоны, минимум – осенний). Наиболее информативными для характеристики сезонного загрязнения атмосферного воздуха являются концентрации диоксида серы, диоксида азота и формальдегида, поскольку они вносят определяющий вклад в максимальное загрязнение городского воздуха в летний период: парциальные, т.е. приведенные к одному классу опасности, индексы загрязнения по этим веществам превышают 1 ($I_p > 1$).

В целом регистрируется увеличение суммарного индекса загрязнения (ИЗА) в транспортной зоне, затем – в промышленной, а самая благоприятная ситуация наблюдается в общественно-деловом центре и особенно – в селитебно-рекреационных районах города, где годовые индексы загрязнения соответственно в 1,3 – 1,5 и 2,0 – 2,2 раза ниже, чем в промышленной и транспортной зонах.

Фактические данные свидетельствуют, что с сезонным ростом температуры воздуха запыленность и загазованность воздуха возрастает по большинству ингредиентов, причем сезонный диапазон колебаний между летом и зимой достигает 20 %.

Дополнительно учитывая данные по уровню загрязнения атмосферного воздуха при маршрутных исследованиях, в том числе и по жалобам населения, а также применяя метод ГИС-интерполирования с сеткой квадратов с шагом 1 км, были рассчитаны сезонные показатели риска для здоровья населения, обусловленного загрязнением воздушной среды, которые свидетельствуют о наиболее высоком неканцерогенном риске в летний период. Приоритетными веществами, вносящими наибольший вклад в величину неканцерогенного риска являются диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, пыль, оксид углерода ($HQ > 1$).

Наиболее высокие уровни канцерогенного риска в летне-осенние сезоны обусловлены присутствием в атмосферном воздухе бенз(а)пирена, формальдегида, сажи в селитебно-транспортных микрорайонах, достигая предельно допустимого уровня (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1 \cdot 10^{-6}$, но менее $1 \cdot 10^{-4}$), что требует постоянного контроля.

Актуальным направлением оценки риска являлась оценка риска здоровью населения в летний период задымления города в связи с лесными пожарами в 2010 году и пригородного поселка Масловка, где в результате трагедии сгорел 81 дом.

Наиболее неблагоприятная ситуация по загрязнению атмосферного воздуха зарегистрирована в г. Воронеже 31.07.2010 г. В этот день установлены наиболее высокие превышения предельно-допустимых концентраций, составляющие по оксиду углерода в 2 раза; взвешенным веществам – в 1,8 раза; саже – в 3,3 раза; формальдегиду – до 24,6 раз. Результаты исследования свидетельствовали о превышении приемлемого уровня неканцерогенного риска в дни регистрации максимальных уровней загрязнения атмосферного воздуха. Коэффициенты опасности (HQ) от острых ингаляционных воздействий составили для формальдегида - 17,9; взвешенных веществ - 3,0 (при допустимом уровне – не более 1).

На основе выборочных исследований установлено, что основными факторами риска здоровью населения в период пожаров являются высокая температура воздуха, загрязнение атмосферного воздуха азота диоксидом, формальдегидом, взвешенными веществами, сажей, углерода оксидом. В частности выявлены зависимости между среднесуточной температурой атмосферного воздуха и общей смертностью, смертностью от болезней системы кровообращения и органов дыхания (коэффициент корреляции r от 0.45 до 0.72); между среднесуточными концентрациями азота диоксида и госпитализацией населения по болезням системы кровообращения ($r=0.52$); между среднесуточными концентрациями формальдегида и смертностью от болезней органов дыхания; азота диоксида и госпитализацией населения по поводу болезней системы кровообращения; взвешенных веществ и госпитализацией населения по болезням органов дыхания (r от 0.46 до 0.53).

В отличие от загрязнения атмосферного воздуха по результатам исследования источников питьевого водоснабжения и качества питьевой воды установлено, что достоверных отличий определяемых показателей в сезонном аспекте не выявлено. Это связано с тем, что в системе водоснабжения города используются только подземные источники. Вместе с тем, общетоксический неканцерогенный риск здоровью, обусловленный качеством питьевой воды ($HQ > 1$) отмечается для детского населения по бору ($HQ=1,33$) и нитратам ($HQ=1,89$) в пригородных поселках, входящих в черту городского округа. Критическими органами и системами в соответствии с Руководством по оценке риска при поступлении нитратов пероральным путем является кровь и сердечно-сосудистая система, при поступлении бора – репродуктивные нарушения, нарушения функционирования желудочно-кишечного тракта.

Проведенные исследования позволили разработать и внедрить мероприятия по оптимизации системы мониторинга окружающей среды с учетом сезонной динамики уровня её загрязнения, а именно:

1) в связи с тем, что максимум загрязнения атмосферного воздуха приходится на летний период, снижение загрязнения отмечается в переходные сезоны (осень, весна), целесообразно перераспределить отбор проб воздуха, увеличив их число в летний, наиболее опасный для влияния на состояние здоровья период. При этом, акцент исследований должен быть сделан на наиболее информативные сезонные загрязнители атмосферного воздуха к которым, по результатам работы отнесены диоксид азота, диоксид серы и формальдегид – вещества наиболее чувствительные к сезонным колебаниям рассеивающей способности атмосферы и отражающие существенный вклад в загрязнение воздушного бассейна выбросов от автотранспорта и предприятий теплоэнергетики;

2) поскольку по результатам исследования источников питьевого водоснабжения и качества питьевой воды установлено, что достоверных отличий определяемых показателей не выявлено, количество исследований следует распределить равномерно по сезонам года.

В качестве управленческих решений для обеспечения благоприятной жизнедеятельности в городе предложены конкретные мероприятия по генеральному плану, благоустройству и санитарному режиму города, а именно: 1) модернизация транспортных сетей города и пригородной зоны с увеличением их пропускной способности, качества дорожного покрытия, средней скорости движения транспортных средств за счет строительства надземных и подземных магистралей; 2) более высокое озеленение внутригородского пространства с внедрением в состав посадок газоустойчивых зеленых насаждений и созданием «экологического каркаса» и другие.

Основными приоритетами региональной стратегии обеспечения гигиенической безопасности среды обитания промышленного города являются снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха (прежде всего диоксидом серы, диоксидом азота и формальдегидом), питьевой воды (железом, марганцем, нитратами, бором в пригородных поселках), а также реализация архитектурно-планировочных решений и транспортной организации территории в рамках генерального плана города с учетом решения санитарно-гигиенических вопросов.

Таким образом, основой системы мероприятий по снижению риска и профилактике заболеваемости населения является дифференцированный, поэтапный подход, включающий снижение воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на основе проведения их динамического мониторинга и оценки состояния здоровья населения.

Литература.

1. Марченко Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей) / Б.И. Марченко. – Таганрог: Изд-во «Сфинкс», 1997. – 432с.
2. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
3. Потапов А.И., Винокур И.Л., Гильденскиольд Р.С. Здоровье населения и проблемы гигиенической безопасности – М.: ИНФРА-М, 2006. – 304 с.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920 — 04). – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. –143с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АДРЕНАЛИНОВЫХ И ХЛОРИДКАЛЬЦИЕВЫХ АРИТМИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

А.С.Бурцева, М.А.Максименкова

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития РФ, Воронеж, Россия*

Цель исследования состояла в изучении возможности влияния электроактивированных водных растворов (анолита и католита) с заданными постоянными параметрами ОВП и рН на течение экспериментальных моделей адреналиновых и Ca^{2+} -зависимых аритмий.

Материал и методы: опыты выполнены на 90 лабораторных крысах обоего пола весом 180–220 г. Животные были распределены на 2 группы: 1-я – моделирование хлоридкальциевой аритмии (вводили в хвостовую вену 10% раствор хлорида кальция, 300 мг/кг по методике Кавериной Н.В., 2001 г.), 2-я – моделирование адреналиновой аритмии

(вводили в хвостовую вену адреналин в дозе 350 мг/кг по методике Лишманова Ю.Б., 1995 г.). В каждой из этих групп выделили 5 подгрупп: 1) контрольная (10 крыс) – обычный водный режим; 2) животные (10 крыс), которые в течение 2 недель перед моделированием аритмии употребляли вместо воды анолит; 3) животные (10 крыс), которые в течение 2 недель перед моделированием аритмии употребляли вместо воды католит; 4) животные (10 крыс), которым за 1 час до моделирования аритмии внутривенно вводили анолит в дозе 1 мл\100 г; 5) животные (10 крыс), которым за 1 час до моделирования аритмии внутривенно вводили католит в дозе 1 мл\100 г. Под наркозом («Золетил», 5 мг/100г внутривенно) животных фиксировали и регистрировали ЭКГ во II отведении через каждые 30 с до летального исхода либо до восстановления синусового ритма. Результаты обработаны статистически.

Результаты и их обсуждение: по ЭКГ были проанализированы следующие показатели: % развития аритмии, время начала аритмии, длительность аритмии, % развития фибрилляции, % гибели, длительность жизни экспериментальных животных (табл. №№ 1, 2, 3). Известно, что одна из возможных причин смерти животных при введении токсических доз адреналина – развитие отека легких. В контрольной группе он развивался у 100% животных, что проявлялось видимыми изменениями – истечение из носовых ходов серозно-геморрагического экссудата в достаточно большом количестве (до 2 мл), у животных длительно принимающих католит вместо питьевой воды таких изменений не было отмечено, а у животных анолитной группы выделялась серозный экссудат в незначительном количестве (до 0,3 мл). Таким образом, из приведенных данных следует, что электроактивированные водные растворы анолит и католит обладают выраженной антиаритмической активностью и являются перспективным лекарственным средством.

Таблица 1
Сравнительная характеристика развития хлоридкальциевых аритмий у животных, длительно принимающих электроактивированные растворы per os

Группа	% развития	Время начала аритмии, сек	Длительность аритмии, сек	% развития фибрилляции	% гибели
Контроль n=10	90	0,93±0,73	49,6 ±18,47	70	70
Католит n=10	60	4,87 ±0,65*	37,23 ±30,12	30	30
Анолит n=10	60	4,24 ±1,05*	29,1 ±19,34	50	50

* - P < 0,05 в сравнении с контролем и исходными данными.

Таблица 2
Сравнительная характеристика развития хлоридкальциевых аритмий у животных через час после в/бр введения электроактивированных растворов

Группа	% развития	Время начала аритмии, сек	Длительность аритмии, сек	% развития фибрилляции	% гибели
Контроль n=10	90	0,93 ±0,73	46,74 ±18,41	70	70
Католит n=10	90	0,4 ±0,93**	28,68 ±4,75*	50	50
Анолит n=10	80	2,76 ±2,38*	36,87 ±1,83	70	70

* - P < 0,05, ** - P < 0,01 в сравнении с контролем и исходными данными

Сравнительная характеристика развития адреналиновых аритмий у животных, длительно принимающих электроактивированные растворы per os

Группа	% гибели	Время возникновения аритмии, сек	Время восстановления ритма, сек	Время жизни погибших животных, сек	Характер экссудата при отеке легких
Контроль n=10	100	4,59±1,4	-	562,2 ±306,6	Серозно-геморрагический до 2 мл
Католит n=10	10	1,16 ±1,63*	166,2 ±138,5	330,0±0,00	Нет
Анолит n=10	30	1,94 ±3,05**	132,86 ±119,68	1410,0 ±1117,2	Серозный до 0,3 мл

* - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$ в сравнении с контролем и исходными данными

О СИСТЕМАТИКЕ СОБСТВЕННЫХ КАТЕГОРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ПОНЯТИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОХИМИИ

О.В.Буслаева

Buslaeva.ov@gmail.com

Научный руководитель В.А. Королёв

Геологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Резкая «экологизация» наук о Земле, начавшаяся в последнее десятилетие XX века, привела к тому, что прежде чем экологическая геология сформировалась в самостоятельное научное направление, экологические проблемы в геологии «растаскивались» по уже существующим научным направлениям. В это время в геологии появилось множество научных терминов и понятий экологической тематики, содержание которых разными авторами трактуется не одинаково [5]. Такая путаница в понятийной базе и сугубо субъективное использование терминов, безусловно, препятствует позитивному развитию науки и эффективному проведению комплексных экологических исследований в геологии. Поэтому вопросы упорядочения и систематизации понятийно-терминологической базы экологической геологии как нового научного направления геологии представляются крайне важными.

До сих пор самым распространенным подходом к разработке научной терминологии был словарный (или алфавитный) подход, при котором понятийно-терминологический материал располагался главным образом по алфавиту. Такой подход в силу своей привычности, может показаться самым разумным, наиболее удобным и единственно возможным. Но это не совсем так.

Как известно, базис любой науки составляют *собственные понятия*. Понятия являются главным инструментом мышления, через которое формируется знание, закрепляемое в терминах. Однако любое знание представляет собой систему. Поэтому для наибольшего удобства пользования экологическо-геологической терминологией при решении экологических проблем в геологии собственные термины и понятия также должны помещаться в систему, адекватную структуре области знаний экологической геологии.

Системный подход, да и само понятие «система» в последнее время широко используется в науке, а также успешно применяется при решении различных практических задач. Система - это упорядоченное множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность, единство. Таким образом, можно говорить, что под системой понимается нечто целое, состоящее из частей

(подсистем), находящихся в заданных отношениях между собой. Совокупность отношений и связей между подсистемами образует структуру системы, которая определяется принятым расчленением ее на элементы. Поэтому говорить о структуре системы можно лишь после ее декомпозиции [2].

Соответственно, для создания структуры системы категорий понятий экологической геологии необходимо произвести ее декомпозицию. *Понятие* в логике имеет относительно ясное и устойчивое содержание и сравнительно четко очерченный объем [3]. Объем понятия составляет множество охватываемых понятием предметов, а содержание - совокупность существенных и отличительных признаков предмета. Объем понятия и содержание понятия, как известно, находятся в обратном отношении друг к другу, т.е. чем больше объем понятия, тем меньшим числом признаков это понятие определяется. Декомпозиция системы достигается путем логического деления наиболее общих понятий (понятий наибольшего объема). При этом категории понятий с меньшим объемом будут выступать подсистемными элементами, а наиболее существенные отличительные признаки выделяемых категорий будут образовывать основание деления.

В данной работе нами делается попытка представить эколого-геологическую терминологию в виде единой целостной системы. Это будет сделано на примере системы понятий экологической геохимии, как научного раздела экологической геологии [5,6]. Понятия и выражающие их термины находятся в системе в определенных отношениях, которые составляют структуру системы.

Предлагаемая нами система понятий экологической геохимии, в соответствии с изложенными выше представлениями о соотношении объема и содержания понятий, имеет вид логической пирамиды понятий, которая включает в себя ряд иерархических уровней. Согласно свойству логической пирамиды, в верхней ее части находятся наиболее общие понятия экологической геохимии с наибольшим объемом и меньшим содержанием. По мере продвижения от вершины пирамиды к ее основанию понятия становятся более узкими по объему, более частными и более конкретизированными. В нижней части пирамиды семантические поля не имеют ограничений, т.к. содержание понятий при их разработке, детализации и т.п. неограниченно увеличивается. Продвижение от вершины к основанию пирамиды происходит путем добавления признаков к более общему понятию, благодаря чему возникает более ограниченное понятие. Этот процесс перехода от общего понятия к частному в логике называется детерминацией или логическим ограничением. Переход от частного понятия к общему называется генерализацией или обобщением. Понятия, входящие в категорию более высокого уровня и понятия более низкого уровня будут находиться в отношениях подчинения. В пределах одной категории понятия находятся в отношениях соподчинения.

Исходя из этого, структуру предлагаемой нами логической пирамиды понятий экологической геохимии можно представить следующим образом. Вершину её занимает наиболее общая категория, в которую входят понятия об экологической геохимии, об ее объекте и предмете исследования, о задачах и проблематике экологической геохимии.

Однако в отечественной научной литературе не сложилось пока единого мнения о содержании понятия «экологическая геохимия» [1,4,6,7]. Обсуждение этого вопроса может стать предметом самостоятельной статьи, поэтому здесь на этом вопросе подробно останавливаться не будем. Скажем лишь, что содержание многих определений данного понятия не отражает в полной мере представления о геохимической экологической функции литосферы, понятие которой является обобщающим для описываемой категории. Поэтому, для построения системы категорий экологической геохимии как научного раздела экологической геологии будем пользоваться определением, предложенным В.Т. Трофимовым [6]. Содержание этого определения основывается на концептуальных понятиях об экологических функциях литосферы. По В.Т. Трофимову под *экологической геохимией* понимается *научное направление (раздел) экологической геологии, исследующее морфологические, ретроспективные и прогнозные задачи, связанные с изучением влияния*

геохимических полей и геопатогенных аномалий (неоднородностей земной коры) природного и техногенного происхождения на биоту (живые организмы). Или - если коротко – научное направление, связанное с изучением геохимической экологической функции литосферы.

В соответствии с вышеизложенным мы определяем понятия об объекте, предмете и задачах экологической геохимии (А₁) и наряду с ними выделяем категорию, объединяющую понятия общей методологии исследования экологической геохимии (Б_А). Как видно из рисунка категория методов и методологии является сквозной и определяется на каждом иерархическом уровне.

На основе содержания базовых понятий экологической геохимии на следующем ниже иерархическом уровне выделяется категория (В), объединяющая понятия геохимических неоднородностей (полей) литосферы и методах их исследования (Б_В). Категория (В) объединяет понятия геохимических неоднородностей литосферы, выделенных по разным признакам: по генезису, стабильности, территориальному делению, депонирующей среде.

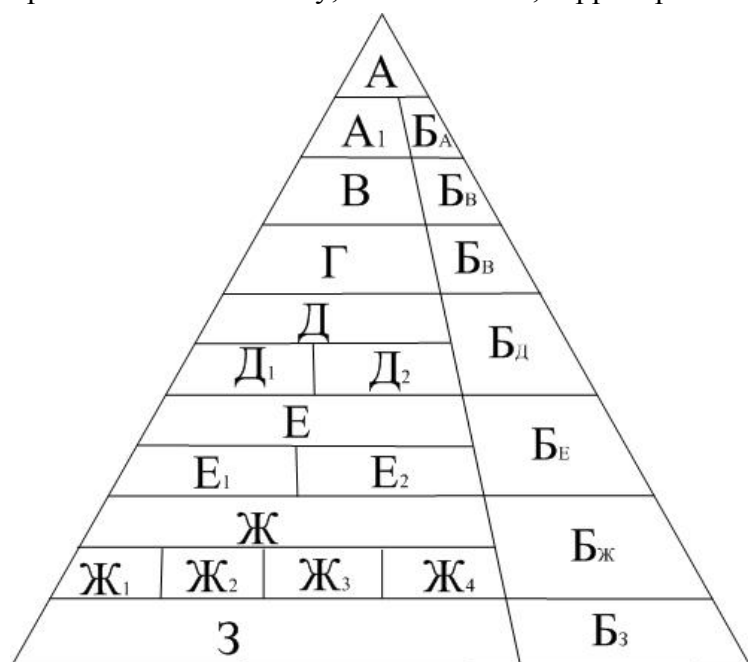


Рисунок - Пирамида понятий собственных категорий экологической геохимии: А – понятия об экологической геохимии; А₁ – понятия о ее объекте, предмете и задачах, а также методах и методологии экологической геохимии (Б_А); В – понятия о геохимических неоднородностях литосферы и методологии их исследования (Б_В); Г - понятия об эколого-геохимических условиях и методологии их изучения (Б_Г); Д – понятия о факторах формирования эколого-геохимических условий: природных (Д₁), техногенных (Д₂) и методах их изучения (Б_Д); Е – понятия о компонентах эколого-геохимических условий: природных (Е₁), техногенных (Е₂) и методах их изучения (Б_Е); Ж – понятия о состоянии эколого-геохимических условий, соответственно, катастрофическом (Ж₁), неудовлетворительном (Ж₂), условно удовлетворительном (Ж₃) и удовлетворительном (Ж₄), Б_Ж – понятия о методологии анализа состояния эколого-геохимических условий; З – понятия об оценке эколого-геохимических условий и методологии оценки (Б_З).

Ниже, на следующем иерархическом уровне расположены понятия об эколого-геохимических условиях (Г) и методах получения информации об эколого-геохимических условиях, методах её описания и отображения (в виде карт эколого-геохимических условий) (Б_Г).

Далее можно выделить категории, заключающие понятия о факторах формирования эколого-геохимических условий (Д), параметрах эколого-геохимических условий (Е), состоянии (Ж) и оценки состояния (З) эколого-геохимических условий, а также понятия методологии и методике их исследования (В_{Г-З}) и т.д. (см. рис.).

Таким образом, предложенная система понятий представляет собой логически обоснованное расположение собственных понятий экологической геохимии в соответствии со структурой данного раздела экологической геологии. Систематизация при этом является важнейшим инструментом упорядочения терминологии. Она имеет множество преимуществ: позволяет вскрыть существенные связи и отношения между понятиями; уточнить место каждого понятия в понятийной системе; помогает сформулировать и уточнить дефиниции, в которых отражены существенные признаки

каждого понятия, необходимые и достаточные для указания его принадлежности к определенному классу понятий.

Литература.

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: учебник / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
 2. Антонов А.В. Системный анализ/Учебник для вузов. - М.: Высшая школа 2004.- 454 с.
 3. Берков В.Ф. Логика / Учебное пособие для высших учебных заведений/ В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, В.И. Павлюкевич. – Минск: «ТетраСистемс», 2004. – 416 с.
 4. Иванов В.В. Научные основы и направления экологической геохимии в XXI веке / В.В. Иванов, М.В. Кочетков, В.И. Морозов и др. // Прикладная геохимия. Вып. 2. Экологическая геохимия / сб. статей. – М., ИМГРЭ, 2001. – с. 25 -50.
 5. Трофимов В.Т. Лекции по экологической геологии. – М.: Изд-во Московского Университета. 2005. - 181с.
 6. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Теория и методология экологической геологии / Под. ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 1997. – 367 с.
- Янин Е.П. Введение в экологическую геохимию. – М.: ИМГРЭ, 1999. – 68 с.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РАСПОЛОЖЕННЫХ В ГРАНИЦАХ МОСКВЫ

М.М. Васюков

vasjukovmisha84@yandex.ru

ГОУ ВПО Московский государственный университет леса, Россия

Посещение людьми участков и объектов «дикой» природы является одним из самых популярных и массовых видов деятельности человека в свободное время. В последнее время данный вид отдыха получил свое название – экологический туризм [1].

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны. Особо охраняемые природные территории – это уникальная система природных резерватов, представляющая исключительную ценность с точки зрения поддержания естественного функционирования экосистем и сохранения биологического разнообразия, в том числе редких и исчезающих видов флоры и фауны [2]. С одной стороны, эти территории находятся под особым режимом охраны, с другой – они являются для значительной части городского населения единственным доступным местом отдыха, экологического просвещения и мониторинга.

Прокладывать маршруты экологических троп целесообразно вблизи интенсивно посещаемых районов, что позволит направить основной поток посетителей по определенному маршруту и ослабить антропогенную нагрузку на территорию, как в целом, так и на её особо ценные заповедные участки. Возможности для выбора трассы тропы определяются местными условиями: типом ландшафта, степенью его освоения, инфраструктурой. Непосредственно выбор маршрута ведется с информационной, эстетической и рекреационной точки зрения. Можно выделить три главных критерия разработки маршрута экологической тропы: привлекательность, доступность, информативность [3].

Объектами изучения являются древесные насаждения, произрастающие на объектах ООПТ Москвы: памятник природы «Тушинская чаша» и природный комплекс «Долина реки Котловки». Данные объекты выбраны не случайно, так как они имеют водные артерии – реки, сложный пересеченный рельеф местности с характерной разнообразной природной растительностью и наличием схожих биотопов. Поставленные задачи достигаются при использовании методов исследования экосистемы как наблюдение, выявление видового состава, картирование, комплексной оценки антропогенного воздействия на биоту.

Лесная древесная растительность развивается на обоих ООПТ с различной динамикой. На основной площади памятника природы «Тушинская Чаша» еще не смогла сформироваться в полном объеме древесная растительность, что отражается наличием больших зон произрастания кустарников и подростов деревьев. В долине реки Котловки прослеживается обратная тенденция, где большие площади занимают деревья и меньшие кустарники. Соотношение местных пород и видов-интродуцентов, то есть засоренность природной флоры чуждыми ей видами древесных растений в среднем на обоих объектах оценивается как 4:1. Засилье территорий заносными и сорными растениями является косвенным свидетельством антропогенного воздействия.

Организация ООПТ и создание вокруг них защитных зон является одним из наиболее перспективных методов сохранения биоразнообразия. **Биологическое разнообразие** – главный природный и генетический ресурс России и всей планеты, обеспечивающий возможность их устойчивого развития. Это – непреходящая ценность, имеющая ключевое экологическое, социальное, экономическое и эстетическое значение. Не вызывает сомнений и тот факт, что оно является своего рода потенциалом самоорганизации биосферы, обеспечивающим ее регенерацию, устойчивость к негативным природным и антропогенным воздействиям, ресурсом для компенсации потерь отдельных биотических элементов [4]. Считается, что чем выше биоразнообразие естественных популяций, тем выше их устойчивость к внедрению новых адвентивных видов. Увеличение видового богатства снижает возможности инвазии, так как более разнообразные сообщества полнее и эффективнее используют пространство, лимитируя ресурсы в экосистеме [5].

В результате сравнительной оценки и проведенного анализа, существующих геологических, экологических, эстетических факторов и породного состава зеленых насаждений был разработан список древесных растений, рекомендуемый для искусственного восстановления схожих по своим экологическим условиям ООПТ Москвы. Основу данного ассортимента составляют аборигенные биологические виды растений. В ассортименте преобладают виды семейства *Betulaceae*, которые являются характерными породами смешанных лесов московского региона. Значительное число видов семейства *Salicaceae* отражает специфику данных территорий – значительную площадь, которых занимают болотистые и пойменные участки с богатым и избыточным увлажнением. Растения этих семейств играют заметную роль в сложении древесно-кустарникового каркаса.

Экологическая реставрация – это искусственное восстановление сильно нарушенных природных экосистем с воссозданием утраченных компонентов и элементов, достигаемое комплексом специальных природовосстановительных мероприятий, включая реаклиматизацию исчезнувших видов растений. Экологическая реставрация нарушенных земель – одно из самых действенных, но и наиболее капиталоемких направлений охраны природы. Ее технологии используют для восстановления местные ресурсы биоты – семена и посадочный материал; включают восстановление исходного рельефа, гидрологического режима, почвенного и растительного покрова, населения животных [6].

В ходе наших исследований классифицированы типы формирования зеленых насаждений при устройстве экотроп. Структура делится на два типа – сохраняемые (восстанавливаемые) насаждения и проектируемые насаждения (новые посадки), которые в свою очередь также делятся на подтипы [7].

Изучения показали острую проблему сохранения и повышения экологической эффективности территорий ООПТ при всех видах их использования за счет сохранения

занятых растительностью площадей и увеличения доли, экологически наиболее богатых биотопов. Материалы исследований существующих зеленых насаждений позволят наиболее полно раскрыть проблему подбора ассортимента древесно-кустарниковых растений для восстановления и посадки на особо охраняемых природных территориях в границах Москвы.

Литература.

1. Иванов А.Н., Чижова В.П. Охраняемые природные территории: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 119 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях" ("Собрание законодательства Российской Федерации", 1995, № 12, ст. 1024).
3. Чижова В.П., Добров А.В., Захлебный А.Н. Учебные тропы природы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 159 с.
4. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. – М.: Наука, 2005. – 309 с.
5. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов *ex situ*. Трулевич Н.В., Алферова З.Р., Виноградова Ю.К. и др. – М.: ГЕОС, 2007. – 226 с.
6. Тишков А.А. Экологическая реставрация нарушенных экосистем Севера. – М.: Российская Академия Образования, 1996. – 125 с.
7. Васюков М.М., Теодоронский В.С. К вопросу формирования зеленых насаждений вдоль экологических троп на особо охраняемых природных территориях Москвы // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 1. – С. 53–57.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Л.Г.Величко, Н.В.Фисенко

Olga_V_Myachina@mail.ru

ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж

Характеристика водохранилища.

Воронежское «море» по размерам небольшое. Оно ориентировано с севера на юг. Площадь его зеркала – 70 км², длина - 35 км, ширина – 2 км, средняя глубина – 2,9 м, а общий объем – 204 млн.м³. [2]

Роль водохранилища

Воронежское водохранилище играет большую роль в окружающей среде города Воронежа. Оно оказывает заметное влияние и на его климат. Наиболее устойчиво его влияние на ход метеорологических элементов ощущается в первых сотнях метров. Весной в береговой зоне наблюдается небольшое охлаждение воздуха на 0,1 – 0,3 градуса. Осенняя температура воздуха у берега днем чуть понижается, а ночью – повышается. Так же водохранилище играет большую роль в жизнедеятельности города. Водохранилище используется для: технических нужд, выработки электроэнергии, использования воды в оборотных системах, сброса сточных вод и т. д. [1]

Водоохранная зона – это территория, на которой устанавливается специальный режим водопользования, где запрещается:

- применение ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов; мест захоронения, складирования отходов и мусора; вырубку деревьев;
- проведение без согласований со специально уполномоченными контролирующими органами строительства новых и реконструкцию существующих объектов различного назначения.

Прибрежная полоса, как правило, должна быть занята древесно-кустарниковой растительностью или залужена. Более 30% территории водоохраной зоны сосредоточено в застроенной части, представленной жилой, общественно-деловой и производственной зонами.

Экологическое состояние. Проблема качества воды Воронежского «моря» является основной в экологическом состоянии не только самого города Воронежа, но и рек, куда водохранилище впадает. В водохранилище сбрасывается свыше 500 тыс.куб. м стоков, из которых более половины являются загрязненными. Больше всего стоков сбрасывается через Левобережные очистные сооружения. По большинству ингредиентов фактическая их концентрация превышает ПДК в 2 – 15 раз.

Основными ингредиентами загрязнения «моря» являются азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества и др. [3]. Ухудшение качества воды в местах водозабора привело к гиперхлорированию воды на сооружениях водоподготовки. Эффект употребления населением данной воды выражается повышенным уровнем заболеваемости эндокринной системы, нарушением обмена веществ, болезней нервной системы и органов чувств. На первом месте в нашей области находятся болезни эндокринной системы, рак желудка, рак кожи, нарушение обмена веществ.

Объект и методы исследования. Объектом данного исследования является береговая зона Воронежского водохранилища в пределах водоохраной зоны, предусмотренной Водным Кодексом РФ. (ФЗ № 74 от 3.06.2006). Предметом исследования является выявление нарушений водного законодательства на исследуемой территории предусмотренного статьями Водного Кодекса РФ, связанные с расположением хозяйственных объектов (промышленные предприятия, объекты автосервиса, складские помещения), жилых построек и построек хозяйственного назначения (гаражи, автостоянки, сараи), свалок мусора различного происхождения, ливневых и канализационных стоков. [4]

Основные методы исследования заключались в маршрутном обследовании береговой зоны по следующим направлениям:

1. Левый берег. Чернавский мост – Мост ВОГРЭС.
2. Левый берег. Северный мост – Чернавский мост.
3. Правый берег. Чернавский мост – Мост ВОГРЭС.
4. Правый берег. Северный мост – Чернавский мост.
5. Приплотинный участок.
6. Верховья водохранилища. Район окружной дороги.

При подведении итогов маршрутных учетов был использован картографический метод. Выявленные нарушения наносились на карту с соответствующими обозначениями. Материалы обследования водных объектов свидетельствуют, что наибольшую антропогенную нагрузку водохранилище испытывает в водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах, где осуществляется хозяйственная деятельность. Часто нарушаются правила пользования водоохраных зон. Наиболее распространенным нарушением является размещение в водоохраных зонах объектов жилья.

Результат. 1) Выявлены многочисленные нарушения водного законодательства, связанные с незаконным размещением в водоохраной зоне водохранилища. Среди нарушений наиболее часто распространенные – автостоянки, строительство жилых объектов, несанкционированные свалки мусора, ливневые стоки поверхностных вод; 2) выявленные нарушения нанесены на карту береговой зоны Воронежского водохранилища; 3) по результатам работы подготовлен список нарушений для городского комитета по охране окружающей среды.

Литература.

1. Болгов М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / М.В. Болгов, В.М. Мишон, Н.И. Сенцова. – М.: Наука, 2005. – 318 с.

2. Воронежское водохранилище. Правила использования водных ресурсов / Проектная документация ОАО «Стройинвестиция», 1999г. – 68 с. с прилож.
3. Курдов А.Г. Проблемы Воронежского водохранилища / А.Г. Курдов. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 1998. – 168 с.
4. Сейдалиев Г.С. Мониторинг водных ресурсов Воронежской области / Г.С. Сейдалиев, В.И. Ступин. – Воронеж, 2005. – 184 с.

**УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА
ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РАЗРУШЕННОЙ ПОРОДНОЙ МАССЫ ПО
ВРАЩАЮЩЕМУСЯ ШЛАМОПРОВОДУ ПРИ БУРЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ
СКВАЖИН**

*Д.А.Воротников
vdanila@yandex.ru*

Научный руководитель Смоляницкий Б.Н.

*Учреждение Российской академии наук Институт горного дела СО РАН,
г.Новосибирск, Россия*

Анализ существующих методов сооружения горизонтальных скважин в грунтовых массивах показывает, что наиболее широкими технологическими возможностями потенциально обладает метод бурения. Для разрушения породного массива в буровом процессе может использоваться широкий спектр энергетического воздействия, включающий импульсное и статическое воздействие, а также действие крутящего момента. Непрерывное удаление разрушенной породы позволяет снизить сопротивление внедрению инструмента за счет уменьшения присоединенной к нему грунтовой массы. Эти обстоятельства выгодно отличают бурение от методов прокола и продавливания.

Бурение включает в себя два основных процесса: разрушение породы в ограниченном объеме и ее удаление из формируемой скважины. Кроме того в технологии, как правило реализуются вспомогательные процессы, такие как обсадка скважин, укрепление ее стенок. Особенности этих процессов составляют суть отличий буровых технологий, используемых в современном подземном строительстве.

В ИГД СО РАН разработан новый метод бурения скважин с уплотнением части грунта в стенки скважины и удалением оставшейся части через вращающийся трубопровод [1,2]. Основные отличия предложенного метода заключаются в том, что устойчивость скважины достигается за счет повышения прочностных свойств некоторого слоя грунта путем его реструктуризации, а удаление разрушенной породной массы осуществляется по специальному трубопроводу, который вращается вместе с буровым инструментом. Такое решение позволяет формировать скважину "сухим" способом, без использования буровых растворов или других дополнительных материалов, необходимых для обеспечения устойчивости скважин.

В предложенных конструктивных решениях используется двойная буровая колонна. Ее применение неизбежно приводит к ограничению максимального диаметра внутренней трубы, так как наружный диаметр двойной колонны в свою очередь ограничен диаметром скважины. Следствием этого является увеличение сопротивления транспортной магистрали, которое зависит, в числе многих факторов, и от силы трения породных частиц о стенки трубопровода.

Существует ряд возможностей уменьшения силы трения. Так как, закрытая схема циркуляции допускает возможность использования в качестве очистного агента воздушно водяную смесь. При этом вода, оседая на стенках трубопровода, образует смазывающую прослойку между грунтом и трубопроводом, что приводит к уменьшению коэффициента трения. Тот же эффект достигается правильным подбором материала, из которого изготавливается трубопровод. Очевидно, что коэффициент трения грунта по пластмассе

меньше чем по металлу. Кроме этого, сила трения существенно уменьшается при высокочастотном импульсном воздействии на трубопровод. Такого рода меры по отдельности или в комплексе, способны увеличить эффективность и надежность процесса транспортирования при ограниченном диаметре транспортного канала.

Для уточнения реально достижимых динамических параметров пневмотранспортной системы с вращающимся трубопроводом были проведены эксперименты по физическому моделированию процесса движения грунтовой частицы по наклонной плоскости под действием двух движущих сил.

Эксперименты проводились на специальном стенде (рис. 1). Моделью частицы служили грунтовые блоки различной формы, массы и влажности. В процессе опытов в некоторые моменты от грунтовых блоков самопроизвольно откалывались небольшие куски, или из-за большой влажности часть блока оставалась на стенде. Поэтому масса блока уточнялась перед каждым опытом.

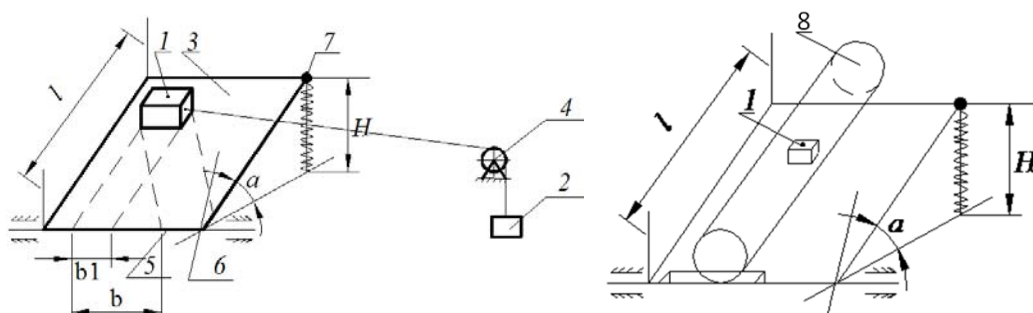


Рисунок - 1 Схема экспериментального стенда для моделирования движения грунтовой частицы под действием скатывающей силы и силы давления воздушного потока

1 – грунтовый блок, 2 – груз для создания боковой силы, 3 – опорная плита, 4 – блок, 5 – ось поворота, 6 – винт, 7 – гайка, 8 – пластмассовая труба; l – направление движения грунтового блока без действия боковой силы, b – направление движения грунтового блока с приложенным боковым усилием.

Задачей эксперимента являлась проверка влияния влажности грунта и материала, из которого изготавливается трубопровод, на процесс движения грунтовой частицы.

Результаты проведенных опытов показали, что коэффициент трения при различной влажности грунта и на различных материалах трубопроводов (метал и пластмасса), находится в интервале от 0.2 до 0.8. Значения коэффициента трения, полученные в ходе эксперимента отражены в таблице 1.

При смачивании грунта и при использовании пластмассового шламопровода коэффициент трения реально возможно уменьшить до значения 0,2 - 0.3. Из результатов ранее проведенных исследований [3], можно сделать вывод о том, что диаметр транспортного канала при таких условиях может быть уменьшен до 150 мм без потери эффективности и надежности процесса транспортирования.

На основании полученных результатов можно предположить, что максимально допустимая скорость вращения шламопровода, при которой центробежная сила превосходит скатывающую и транспортируемый грунт тормозится о стенки трубы, также зависит от коэффициента трения.

Максимальная скорость вращения шламопровода определяется из условия равенства сил, действующих на частицу, когда скатывающая сила имеет максимальное значение:

$$F_{ск} = F_{тр}; \quad (1)$$

где $F_{ск}$ – скатывающая сила, $F_{тр}$ – сила трения

Выражение для определения максимально допустимой скорости вращения (n , об/мин) имеет вид:

$$n = \sqrt{\frac{3600 \cdot g \cdot (\sin \alpha - \cos \alpha \cdot k)}{4\pi^2 \cdot r \cdot k}} \quad (2)$$

где: r - радиус вращаемой трубы; k - коэффициент трения.

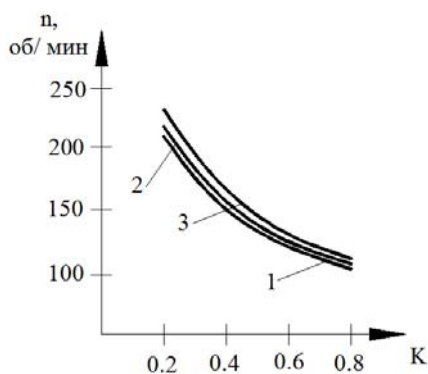
Вычисления показывают, что при диаметре трубопровода 200 мм. и коэффициенте трения 0.6, максимально допустимая скорость вращения составляет 123 об/ мин. А при коэффициенте трения 0.2 максимально допустимая скорость вращения может составлять 210 об/ мин.

Таблица 1

Значения результатов эксперимента при различной влажности грунта H – расстояние от верхнего края плиты до пола, мм; m_1 гр, m_2 гр, m_3 гр, m_4 гр – масса грунтовых блоков с различной влажностью, г.

№	H ,мм/ m_1 гр, г. относительная влажность грунта – 0 %	H ,мм/ m_2 гр, г. относительная влажность грунта – 60%	H ,мм/ m_3 гр, г. относительная влажность грунта – 77 %	H ,мм/ m_4 гр, г. относительная влажность грунта – 90%
1	720/2700	780/3926	750/2180	760/1500
2	715/2700	775/3926	780/2160	765/1450
3	725/2700	775/3926	770/2150	760/1400
4	712/2650	760/3926	765/2140	750/1400
5	730/2650	755/3926	790/2130	765/1400
6	740/2610	760/3926	755/2120	758/1400
7	695/2610	770/3926	770/2110	763/1380

Зависимость предельно допустимой частоты вращения от величины коэффициента трения для различных диаметров отражена графически на рис. 2.



Стройиздат, 1979.

Рисунок 2. Зависимость максимальной скорости вращения трубопровода от коэффициента трения

1 – трубопровод диаметром 0,2 м.; 2 – трубопровод диаметром 0,18 м.; 3 – трубопровод диаметром 0,16 м

Возможность увеличения скорости вращения шламопровода потенциально связана со скоростью разрушения породы и производительностью бурового процесса в целом. Благодаря уменьшению силы трения становится возможным увеличение и скорости транспортирования грунта по вращающемуся каналу.

Литератур.

1. Малевич И.П., Матвеев А.И. Пневматический транспорт сыпучих строительных материалов.- М.,

2. Данилов Б.Б. Повышение эффективности бестраншейных способов подземного строительства за счет применения пневмотранспорта // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2007. - № 5, с. 52 – 61.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕНЕЗА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РОДНИКОВ ГОРОДА ПЕРМИ

В.В.Галкина

*Научный руководитель - доцент, кандидат г.-м. наук И. М.Тюрина
Пермский Государственный Национальный Исследовательский Университет, г. Пермь,
Россия*

Подземные воды, в сравнении с открытыми водоемами, являются наиболее безопасными в эпидемиологическом отношении и отличаются постоянством качества воды. К подземным водоисточникам, используемым в практике водоснабжения, относятся родники. По своему происхождению родники могут быть сформированы глубокими водоносными горизонтами, хорошо защищенными от поверхностного загрязнения. Поэтому данные гидрогеологических наблюдений (защищенность, направление потока подземных вод, дебит) и результаты систематических лабораторных исследований состава воды должны лежать в основе оценки безопасности родника в санитарном отношении [3].

В 1934 г. в Пермском университете организуется кафедра динамической геологии и гидрогеологии. С этого времени (и по настоящий период) подземные воды города исследуются сотрудниками и студентами кафедры (замеряются уровни грунтовых вод в колодцах, изучаются дебиты и температура родников, выполняются химические анализы).

Мониторинг подземных вод с целью выявления качества воды и эволюции химического состава ведется с 1960 года и по настоящее время. За этот период значительно изменились их минерализация, анионный и катионный состав. Выявлено ухудшение качества подземных вод, которое обусловлено производственной деятельностью человека [1].

Основными источниками загрязнения грунтовых вод в г. Перми являются:

- 1) промышленные, связанные с деятельностью промышленных предприятий различных отраслей, занятых переработкой сырья и использующих как механические, так и химические технологии;
- 2) энергетические (ГРЭС, ТЭЦ, котельные и пр.), обуславливающие механическое, химическое, физическое загрязнение подземных вод и окружающей среды;
- 3) транспортные;
- 4) бытовые, связанные с жилой застройкой;
- 5) скопления отходов, продуктов переработки минерального сырья.

Загрязнение, обусловленное поступлением в водоносные горизонты промышленных, бытовых, твердых и жидких отходов, проявляется в возрастании содержания хлоридов, сульфатов и других макрокомпонентов, соединений азота, тяжелых металлов, нефтепродуктов (таблица).

В г.Перми наименее защищена от загрязнения приповерхностная гидросфера, включающая воды аллювиального четвертичного горизонта и терригенного шешминского водоносного комплекса.

Повышенное содержание микрокомпонентов выявлено в грунтовых водах на территории промышленных предприятий, свалок [2, 4]. Содержание некоторых тяжелых металлов (Cu, Zn) в грунтовых водах шешминского комплекса в зоне предприятий в 2-15 раз выше, чем вне территории промышленных объектов. Высокое содержание Pb, обусловленное влиянием автотранспорта, прослеживается повсеместно.

Содержание нитратов в шешминском водоносном комплексе в районах интенсивного химического загрязнения в 3-5 раз превышает ПДК. Установлено, что количество нитратов в подземных водах с начала наблюдения сократилось, хотя на данный момент превышает фоновые значения в 10-15 раз на некоторых родниках. Снижение их концентрации связано, вероятно, с уменьшением числа деревянных застроек без канализационных трубопроводов и несанкционированных свалок.

Химический состав родниковых вод г. Перми, мг/дм³ (средние значения)

Годы наблюдений	Минерализация	Анионы			Катионы		
		SO ₄	Cl	NO ₃	Ca	Mg	Na+K
Шешминский водоносный комплекс(35 родников)							
1961-1964	695,1	71,5	60,7	91,8	113,2	15,9	60,3
1980-1987	889,9	85,6	68,5	96,4	122,5	18,0	62,7
1990-1995	893,8	181,5	78,5	99,8	132,7	19,3	63,2
2000-2004	843,7	171,9	68,3	70,0	140,3	28,7	67,5
2005-2010	862,5	206,6	64,3	60,3	114,3	32,9	78,9
Фоновые значения	441,4	25,5	9,2	5,2	69,7	20,2	15,0
Аллювиальный водоносный горизонт(12 родников)							
1961-1964	254,3	33,0	36,3	82,9	39,0	9,1	20,3
2000-2004	467,6	134,0	58,6	61,0	31,4	13,1	56,2
2005-2010	427,3	138,2	59,8	11,0	63,7	13,8	37,4

За весь период наблюдения, вследствие промышленного загрязнения, выявлено возрастание концентрации сульфат-иона почти в 3 раза, при этом за последний период наблюдения его содержание превышает фоновое в 8 раз (таблица).

Родники г. Перми значительно загрязнены в результате техногенного воздействия. Несмотря на это, большинство родников используется населением в питьевых целях. С целью защиты подземных вод от загрязнения необходима разработка комплексных мер, которые предотвращают поступление загрязняющих веществ в водоносные горизонты и сосредоточены на резком сокращении выбросов вредных веществ в атмосферу промышленными предприятиями и транспортом. Необходимо и создание единого контроля качества подземных вод.

Литература.

1. Катаев В.Н., Щукова И.В. Подземные воды города Перми. Пермь, 2006.
2. Михайлов Г.К., Гордеев Ю.Ф. Воздействие полигонов складирования твердых бытовых и промышленных отходов на приповерхностную гидросферу //Гидрогеология и карстоведение, Пермь, 1997.
3. Тютюнова Ф.И. Гидрогехимия техногенеза, М.: Наука, 1987.
4. Шимановский Л.А., Алексеева О.Л. Неотектоника Пермской области. Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала. Пермь, 1987.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВОРОНЕЖА

И.С.Горбунова, О.В.Мячина

Olga_V_Myachina@mail.ru

ВГМА им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

В настоящее время одним из основных факторов влияния на окружающую среду является хозяйственная деятельность человека (промышленность, транспорт, сельское хозяйство и т.д.), поэтому для сохранения благоприятной для проживания населения среды обитания необходимо следить за ее экологическим состоянием. Основной составляющей такого мониторинга является изучение экологического состояния почв, которое определяется степенью их соответствия природно-климатическим условиям почвообразования и пригодности для устойчивого функционирования естественных и антропогенных экосистем.

В ходе исследования проведен анализ экологического состояния почв Воронежа с 2006 по 2010 годы по данным социально-гигиенического мониторинга ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Воронежской области».

В Воронеже осуществляется постоянный контроль за содержанием свинца, кадмия, меди, марганца, никеля, цинка, хрома, бензапирена, мышьяка, ртути, фтора, а также возбудителей кишечных инфекций и паразитарных заболеваний.

Исследование гигиенического состояния почв жилых зон города Воронежа выявило улучшение их состава в период с 2006 – 2010 годы по санитарно-химическим показателям в 1,7 раза, по микробиологическим – в 3,06 раза (рис.1, 2).

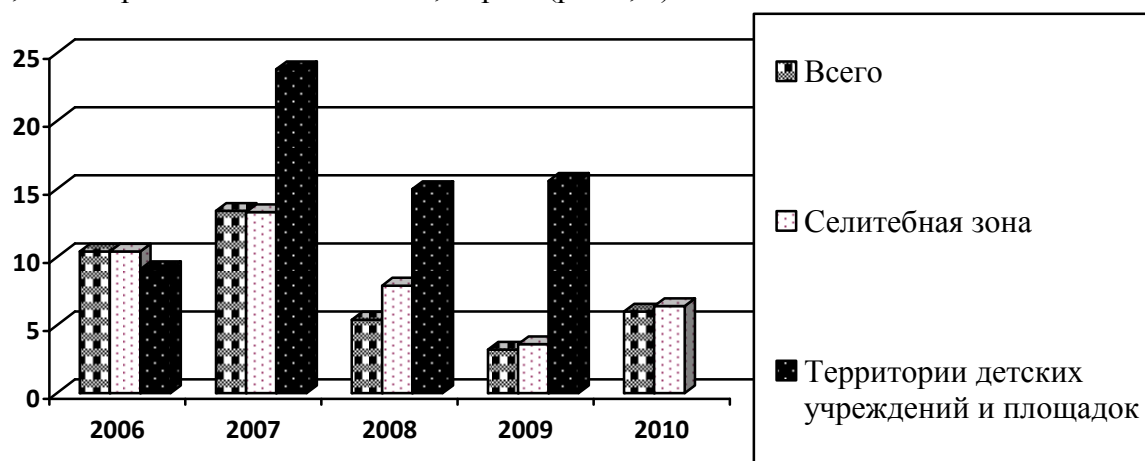


Рисунок - 1 Процент проб, превышающих гигиенические нормативы по санитарно-химическим показателям

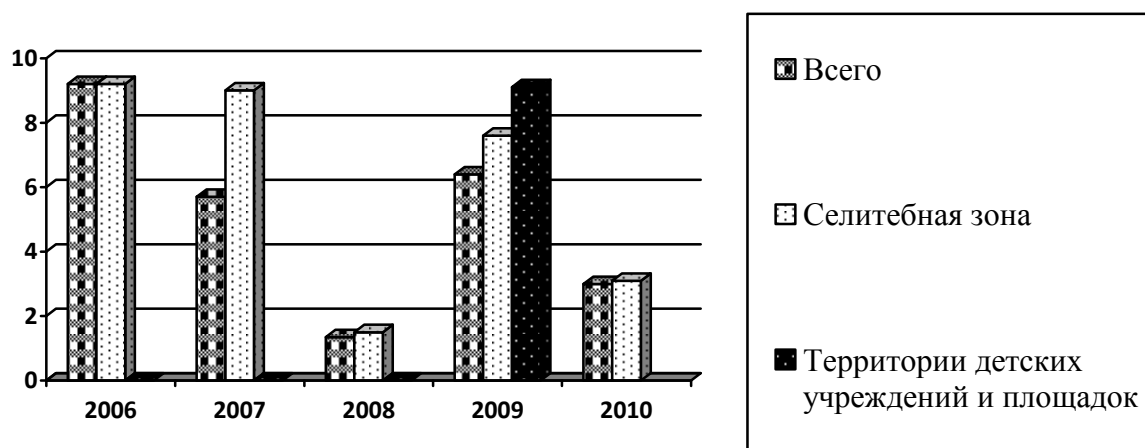


Рисунок - 2 Процент проб, превышающих гигиенические нормативы по микробиологическим показателям

Загрязнение почвы тяжелыми металлами отмечается в Левобережном и Железнодорожном районах Воронежа. По-видимому, основной причиной накопления токсичных веществ на этих территориях являются расположенные вблизи источники промышленных выбросов и крупные автомагистрали. Повышенные количества химических элементов, поступающих в организм человека на таких территориях, увеличивают риск возникновения хронических интоксикаций [2]. К сожалению, в городе Воронеже отсутствуют предприятия по переработке и уничтожению отходов производства и потребления.

Опасность гигиенического загрязнения почв населенных территорий усугубляется их биологическим загрязнением. За последние годы удельный вес проб почвы, не отвечающих нормативам по паразитологическим показателям, увеличился с 1,9 до 2,9 [1]. На отдельных территориях обнаружены яйца аскарид, токсокар и филляриевидных личинок, представляющих угрозу для здоровья населения.

Таким образом, анализ исследований по оценке санитарного состояния почв в условиях их техногенного и биогенного загрязнения свидетельствуют, что опасность загрязнения почвы населенных территорий определяется ее эпидемиологической значимостью, а также ее ролью как источника вторичного загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, воды открытых водоемов, продовольственного сырья и пищевых продуктов. Для сохранения богатейших черноземных пород нашего края и здоровья населения необходимо использовать экологически безопасные технологии производства.

Литература.

1. Здоровье и среда обитания населения Воронежской области: АТЛАС / М.И. Чубирко, Н.М. Пичужкина, Л.А. Масайлова и др. – Воронеж: Издат-Черноземье, 2006. – 212с.
Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды: сб. науч. тр. / под ред. акад. РАМН, проф. Ю.А. Рахманина. – Москва, 2002. – 212 с.

ЗДОРОВАЯ СРЕДА – ЗДОРОВЫЙ ЧЕЛОВЕК

В.В.Грих, О.И.Паршикова

Руководитель – Д.А. Атякишин

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Минздравсоцразвития РФ, Воронеж, Россия

Неотъемлемой частью биологической науки является изучение взаимодействия организмов с окружающей средой. Для медицины здоровье человека и окружающая среда – неразрывные понятия. Вот почему в медицинском вузе при обучении студентов большое внимание должно уделяться экологическому воспитанию. Как можно задуматься по-настоящему о чужой проблеме, особенно, если речь идет о природе? Только столкнувшись с этой проблемой напрямую самому, задумавшись, помывшись. Вот почему медицинская академия приняла участие, по согласованию с Управлением по экологии и природопользованию Воронежской области, в проведении областного экологического конкурса «Здоровье экосистемы – здоровье общества». Молодежи – школьникам и студентам предлагалось выразить свое отношение к экологическим проблемам в четырех направлениях: «Лучшая тематическая фотография», «Лучший тематический рисунок», «Лучшая тематическая поделка» и «Лучшее тематическое произведение». Работы, поданные на конкурс, позволили в полной мере оценить хрупкость природы, окружающей нас, и задуматься о бережном отношении к ней уже сейчас. В ВГМА им. Н.Н. Бурденко разработан еще один проект по экологическому воспитанию молодежи. Речь идет о расширении программы празднования Всемирного дня окружающей среды путем проведения в его рамках спортивно-экологического праздника «Здоровая среда – здоровый человек».

Несколько лет подряд по инициативе нашей академии с экологическим оттенком проводились спортивные соревнования. Для чего? Но, чуть задумавшись над этим, вывод напрашивается сам собой. Ведь человек постоянно находится в окружающей среде. Конечно же, только чистая окружающая среда позволит каждому из нас почувствовать себя лучше, только здоровая окружающая среда будет являться основой для прочного благополучного будущего. Заботиться о природе сегодня – наш долг и наша обязанность. Но для этого нужно собственное здоровье. Только здоровые и сильные люди смогут бережно относиться к природе, охранять ее, не нарушать хрупкую гармонию, царящую в природном царстве. Поэтому-то, на самом деле, спорт и экология связаны друг с другом прочными нитями. Участвующая в празднике молодежь вместе с наглядной демонстрацией здорового образа жизни активно пропагандировала бережное отношение к природе, что было видно из девизов праздника, представленных на плакатах, растяжках собственного изготовления. Стремление молодежи сохранять природную гармонию выражалось в беговой командной эстафете с девизом: «Будь быстрым – сделай город чистым!», в роликковой эстафете с девизом: «Энергия нашего движения – природной чистоты спасение!», в перетягивании каната с девизом: «Всем желаем сильным стать, и природу охранять», в армрестлинге: «Наша сила и терпенье – для среды земной спасенье!» и гиревом спорте: «Чтоб природу сохранять, надо силу развивать!». Участники и многочисленные зрители Всемирного дня окружающей среды почувствовали яркий призыв к активному образу жизни, к сохранению не только собственного здоровья, но и здоровья окружающей среды, что и являлось главной целью проводимого мероприятия. Несомненно, что от экологического воспитания зависит многое, в том числе, вопросы завтрашнего дня, нашего будущего, как близкого, так и далекого. И если у молодого человека взгляд лишний раз остановится на проблемах живого на нашей планете – значит, не зря существуют преподаватели, вуз, общество. И как здорово, что неравнодушная позиция Воронежской медицинской академии имени Н.Н.Бурденко к проблемам окружающей среды находит отражение в студенческих сердцах, помогая будущим врачам научиться созерцать и ценить все, что находится вокруг нас.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В.Добрынина

Научный руководитель: С.А. Куролап

Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация

Оценка климатических условий является составной частью комплексной геоэкологической характеристики природной среды. Оценка комфортности среды для жизни населения выдвигается на ведущие позиции в эколого-географических исследованиях территории. Актуальность таких исследований определяется решением задач в выявлении рекреационного потенциала области. Комфортность среды обитания в данном случае выступает в качестве лимитирующего фактора при выборе мест отдыха.

Комплексная оценка комфортности климата территории основана на синтезе как частных климатических и биоклиматических показателей, так и интегральных, характеризующих степень ее благоприятности для человека.

Нами были проведены исследования эколого-климатической комфортности на примере Воронежской области.

База данных по заболеваемости населения районов Воронежской области за 10 лет (1998-2007 гг.) представлена для основных классов болезней, наиболее социально-значимых и массовых нозологических форм, отдельно по взрослым, подросткам и детям – в целом 79 критериев общественного здоровья; проанализировано 278 климатических показателя (для каждого месяца, сезона и в среднем за год) по 32 районам Воронежской области и городскому округу город Воронеж. Среди климатических показателей: температура воздуха

(°С), количество осадков (мм) и среднее многолетнее число дней с осадками (дни), относительная влажность воздуха (%), среднее многолетнее число дней с туманами (дни), скорость ветра (м/с), повторяемость направлений ветра и штилей (%), количество общей облачности (баллы), средняя высота снежного покрова в зимние месяцы (см), среднее многолетнее число дней с грозами (дни), а также отдельные расчетные показатели – метеорологический потенциал самоочищения атмосферы и жесткость погоды. Представленные данные отражают среднюю многолетнюю климатическую ситуацию на территории Воронежской области с 1971 г. по 2000 г., по отдельным показателям по 2006 г.

Сформированная база данных послужила основой оценки корреляционных связей критериев здоровья и климатических параметров с последующей типизацией территории Воронежской области на районы различной эколого-климатической комфортности.

Общий методический подход к оценке климатической комфортности территории Воронежской области базируется на суммировании частных параметров здоровья и климата и заключается в использовании метода «нормированных оценок» значений частных критериев климата и уровня заболеваемости как основы статистического обобщения при расчете интегрального показателя эколого-климатической комфортности районов области.

Критерием оценки служит достаточно высокий удельный вес значимых корреляций (который рассматривается как степень статистического влияния климатических факторов на уровень общественного здоровья, при r выше $\pm 0,20$ и $0,35$ с достоверностью связи $p \leq 0,5$) и стабильность тенденции корреляций одного знака $\pm 100\%$ среди трех групп населения – дети, подростки, взрослые.

Процент достоверных корреляционных связей невысок, однако достаточен для того, чтобы говорить о влиянии климатических факторов на уровень общественного здоровья в области. Отдельные корреляции $-0,35-0,48$ (средние для всех групп населения) следует отметить между относительной влажностью и мочеполовыми заболеваниями, $+0,44-0,61$ и $-0,33-0,52$ (для взрослого населения) между повторяемостью штилей и северного направления ветра соответственно и ишемической болезнью сердца, $-0,34-0,39$ между повторяемостью юго-западного направления ветра и общей заболеваемостью. Наиболее высокие корреляционные связи выявлены в общедемографических показателях рождаемости и смертности.

Для выборки наиболее значимых критериев были посчитаны и оценены корреляционные зависимости между показателями и климата и уровнем здоровья в области. Среди показателей климата наибольшего внимания заслуживают количество осадков (мм) в августе ($K_{кл1}$), число дней с туманами (дни) в мае ($K_{кл2}$) и повторяемость ветра северо-восточного ($K_{кл3}$), юго-западного ($K_{кл4}$) и западного ($K_{кл5}$) направлений (%).

Наиболее высокий отклик в системе «климат-здоровье» имеют общая заболеваемость ($K_{зд2}$), врожденные аномалии ($K_{зд3}$), новообразования ($K_{зд4}$), мочеполовые заболевания ($K_{зд5}$), а также смертность ($K_{зд1}$).

«Нормирование» значений позволяет преобразовать исходные данные в единые единицы измерения, при этом положительные нормированные значения характеризуют уровни воздействия выше среднеобластного, отрицательные значения – ниже среднеобластного, а значения, близкие к «0» соответствуют среднеобластному уровню.

Суммирование нормированных значений по 10 частным критериям и расчет интегрального показателя, отражающего общий уровень эколого-климатической комфортности ($I_{экл}$) позволяет проследить закономерности формирования территориальных различий уровней эколого-климатической комфортности территории Воронежской области. Чем больше сумма нормированных значений, тем ниже уровень комфортности. По результатам построена карта, иллюстрирующая дифференциацию Воронежской области в разрезе муниципальных районов и городского округа город Воронеж (рисунок 1).

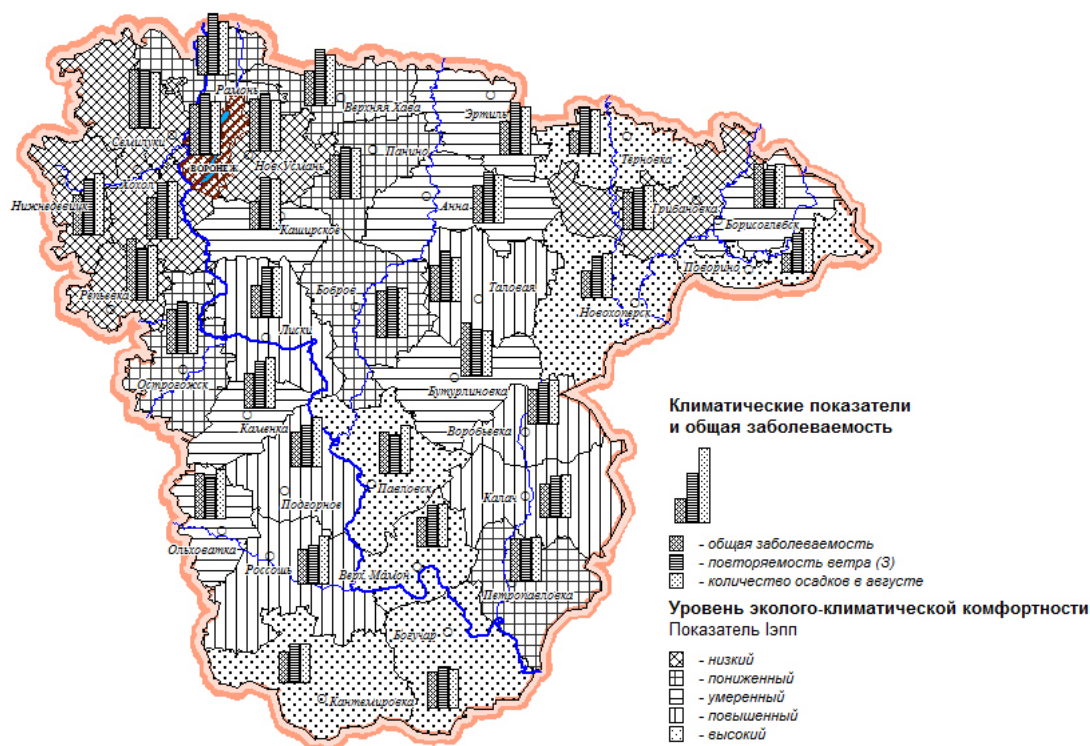


Рисунок 1. Интегральная оценка эколого-климатического потенциала территории Воронежской области

Ранжирование интегрального показателя эколого-климатической комфортности по территории Воронежской области и типизация районов позволяет проследить общий рост уровня комфортности с запада на восток и с севера на юг. Средние значения критериев эколого-климатического потенциала в различных группах комфортности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние значения частных критериев эколого-климатической комфортности в различных типах районов

Типы районов с различным рангом	Критерии здоровья					Критерии климата					I _{экл}	Количество районов и городских округов
	K _{зд1}	K _{зд2}	K _{зд3}	K _{зд4}	K _{зд5}	K _{кл1}	K _{кл2}	K _{кл3}	K _{кл4}	K _{кл5}		
1	20,8	2722,1	30,1	95,2	18,8	41,8	0,40	14,3	11,0	14,8	+6,96	6
2	18,7	3316,4	38,2	146,8	23,8	43,6	0,39	13,9	10,7	15,7	-0,16	7
3	20,2	3696,1	44,2	128,6	22,8	46,7	0,45	10,1	9,8	17,5	-1,5	6
4	22,5	4028,3	41,7	148,3	31,6	46,9	0,51	12,1	10,7	18,1	-3,21	7
5	21,4	4635,2	51,5	188,9	51,8	51,4	0,61	10,7	9,4	19,7	-5,22	7

Таким образом, проведенное зонирование территории Воронежской области по эколого-климатическому потенциалу позволяет вполне адекватно оценивать влияние природных условий, в частности климата на здоровье населения и степень комфортности районов. Характерной особенностью Воронежской области является зональность территорий с различным медико-экологическим благополучием, общее ухудшение эколого-климатической комфортности среды в северо-западном Подворонежье. В связи с этим, можно сказать, что в условиях Центрального Черноземья уровень общественного здоровья формируется под воздействием факторов климатической комфортности среды, среди которых важнейшее значение приобретают радиационные, влажностные и термические

показатели. Вполне комфортные по критериям здоровья и климата зоны приурочены к южному и восточному сектору Воронежской области.

Результаты выполненной интегральной медико-географической оценки эколого-климатического потенциала могут быть полезны специалистам административно-плановых, гигиенических, природоохранных ведомств и проектных организаций, разрабатывающие проектные материалы по территориальному планированию и региональному развитию.

Литература.

1. Агаджян Н.А. Проблемы адаптации и экологии человека / Н.А. Агаджян // Экология человека. Основные проблемы. – М.: Наука, 1988. – 120 с.
2. Ассман Д. Чувствительность человека к погоде / Д. Ассман. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 245 с.
3. Головина Е.Г. Некоторые вопросы биометеорологии: учеб. пособие / Е.Г. Головина, В.И. Русанов. – СПб., Изд-во РГГМИ, 1993. - 90 с.
4. Куролап С.А. Медико-экологический атлас Воронежской области / С.А. Куролап, Н.П. мамчик, О.В. Клепиков и др. - Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – 167с.
5. Куролап С.А. Окружающая среда и здоровье // Земля Воронежская. коллект. монограф. - Воронеж: Воронежск. гос. ун-т, 2006. – С.369 – 406.
6. Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей / В.И. Русанов. – Томск : Изд-во ТГУ. 1973. – 198 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКЕ КОМФОРТНОСТИ МИКРОКЛИМАТА ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОРОНЕЖА)

И.В. Добрынина

Научный руководитель С.А. Куролап

Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация

Современные города являются центрами острейших экологических проблем, вызванных изменением микроклимата и ухудшением качества воздушного бассейна над ними из-за интенсивного антропогенного загрязнения, что способствует росту экологически обусловленных заболеваний населения. Оценка микроклиматической комфортности городской среды - новое перспективное направление. За последнее время усилилось внимание к изучению особенностей городского климата, появилось понятие «эколого-климатическая комфортность», под которым понимается комфортность погодных условий для проживания и жизнедеятельности человека, а также способность атмосферы к рассеиванию загрязняющих веществ. Выделение категорий микроклиматической комфортности служит основой перспективного градостроительства и оздоровления городской среды обитания.

Различные исследования по изменению климата прогнозируют повышение температуры в Европе и Азии. На этом фоне ситуация особенно усугубляется в условиях городских «островов тепла» и возрастающего загрязнения атмосферного воздуха, из чего следует, что вопрос качества человеческой жизни особенно остро стоит в городах. В этом контексте человеческой комфорт выходит на первый план. Подробно ситуация иллюстрируется на примере города Воронежа.

В изучении микроклимата городской среды с помощью геоинформационных технологий можно выделить два основных этапа:

- ✓ Оцифровка и представление в векторном формате карты города Воронежа в отдельных для каждого класса объектов шейп-файлах и базах геоданных;
- ✓ Обработка географической информации с помощью панели инструментов ArcToolbox; построение и анализ микроклиматической карты города Воронежа;

Одной метеорологической станции в масштабах крупного города, как правило, недостаточно для того, чтобы в полной мере оценить разницу климатических показателей в различных его частях. Широко известно, что разница в климатических характеристиках, вызванная различиями в рельефе и условиями застройки на близких расстояниях может быть сильнее, чем при переходе из одной климатической зоны в другую. В этом случае целесообразно применение эмпирических, расчетно-аналитических методов, методов моделирования, картографических и других современных методов, синтезирующих вышеназванные. Одним из таких методов является анализ картографической информации, представленной в растровом и векторном формате с помощью геоинформационных технологий. Методика разработана и предложена коллегами из университета г. Касселя (Германия).

В качестве исходных данных для анализа были заложены следующие параметры городской среды:

1. Территории с различными видами землепользования:
 - леса, поля, сады, огороды и луга
 - реки и водохранилище
 - территории, занятые застройкой
2. Инфраструктура:
 - улицы и дороги с твердым покрытием, участки трасс и шоссе.
 - мосты и переходы
 - железные дороги
3. Рельеф
4. Застройка – отдельные здания с заданной высотой площадью.
5. Метеорологическая информация.

За границу исследуемого участка принята современная граница городского округа город Воронеж.

Первоначально данные представляются в векторном формате в среде ArcMap, создаются базы геоданных, шейп-файлы и поверхности в соответствующей географической проекции.

Следующим этапом является последовательный анализ с помощью инструментов ArcToolbox. Проводится генерализация, переклассификация в растр и объединение разрозненных участков, выполняющих одинаковые функции. Создается 5 тематических слоев:

1. Землепользование
2. Инфраструктура
3. Застройка, отдельные здания
4. TIN – поверхность рельефа
5. Информация об уклонах

В дальнейшей работе используются только первые 4 тематических слоя. С помощью инструментов ArcToolbox на данном этапе информация представляется в растровом формате, что представляет собой сетку отдельных точек, формирующих матрицу данных, в которой каждый отдельный элемент принимает только ему присущее количественное значение, соответствующее реальному пространственному объекту. Создаются тематические карты, где цветом отражена оценка категорий землепользования, инфраструктуры, уклона и «объема» или, другими словами, плотности застройки. Гриды построены в соответствии с принятой системой оценок от -2 до +2 баллов. Балл характеризует степень и направленность влияния того или иного объекта городской среды на изменение климатических параметров. В расчете «объема» застройки учитывается периметр здания и его этажность и высота в метрах.

Наложение тематических карт дает нам сумму оценок в каждом отдельно-взятом элементе грида, интегральный показатель, который можно интерпретировать в категорию комфортности микроклимата. Описание категорий комфортности представлено в таблице 1.

Построение карты в ArcMap позволяет отследить основные тенденции изменения климатических параметров городской среды и прилегающих территорий, и является основой дальнейшего анализа особенностей микроклимата города. Вся территория Воронежа разбита на участки различного цвета от зеленого до красного и выделено 6 микроклиматических зон с различным уровнем комфортности. Карта создана для теплого периода года, что актуально в условиях высоких летних температур.

Таблица 1

Характеристика микроклиматических зон комфортности

Категория комфортности	Условия	Характеристика
Микроклиматическая зона условной комфортности	Холодный воздух, аэрационные коридоры.	Области, по большей части с незначительной шероховатостью и соответствующим уклоном, наиболее активно участвующие в охлаждении и возникновении холодных потоков воздуха.
Микроклиматическая зона повышенной комфортности	Свежий и холодный воздух, аэрационные коридоры.	Области, главным образом с высокой степенью озеленения, занятые лесами с высокой очищающей способностью и в условиях отсутствия источников загрязнения атмосферы.
Микроклиматическая зона умеренной комфортности	Смешанный воздух, выраженное влияние аэрационных коридоров	Области, главным образом с высокой степенью озеленения, занятые лесами с высокой очищающей способностью и в условиях отсутствия источников загрязнения атмосферы.
Микроклиматическая зона пониженной комфортности	Области потенциального перегрева, слабая вентилируемость воздуха	Участки городской среды с высокой степенью озеленения.
Микроклиматическая зона низкой комфортности	Перегретый, слабо вентилируемый воздух	Территория городской застройки с низкой степенью озеленения.
Микроклиматическая зона дискомфорта	Сильно перегретый воздух, штиль	Промышленная зона города, слабо озелененные участки плотной застройки.

Таким образом, проведенное микроклиматическое зонирование территории Воронежа позволяет вполне адекватно оценивать влияние условий города на формирование микроклимата городов. Условия комфортности ухудшаются от окраин к центру города, что логично объясняется высокой плотностью застройки, инфраструктуры и малой степенью озеленения городских ландшафтов, что способствует снижению проветриваемости территорий. И, наоборот, большие открытые и озелененные территории являются предпосылкой в формировании комфортного для жизни и отдыха человека микроклимата.

Результаты выполненной оценки микроклиматической комфортности города Воронежа могут быть полезны специалистам административно-плановых, гигиенических, природоохранных ведомств, проектных организаций и градостроительных предприятий, разрабатывающие проектные материалы по городскому планированию развитию.

Литература.

1. Затулей К.С. Влияние водохранилища на метеорологические условия побережья / К.С. Затулей // Воронежское водохранилище. — Воронеж, 1986. — С. 139—144.

2. Куролап С.А. Воронеж: среда обитания и зоны экологического риска / С.А. Куролап, С.А. Епринцев, О.В. Клепиков и др. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – 207с.
4. Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей / В.И. Русанов. – Томск : Изд-во ТГУ, 1973. – 198 с.
5. Хрипякова В.Я. Микроклиматические особенности и их ландшафтно-экологические следствия в пределах левобережья г. Воронежа / В.Я. Хрипякова // Вестн. Воронеж, отд-ния Рус. геогр. общ-ва. — 2000. — Т. 2, вып. 1. — С. 37—39.

СХЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЫЛЕВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

А.В.Долгалёв, С.В.Швецова

a.b.dolgalev@mail.ru

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

С целью повышения эффективности работы систем локализации пылевых загрязнений и экономии энергетических, материальных и эксплуатационных ресурсов на большинстве предприятий строительной индустрии применяются инерционные системы пылеулавливания.

Опыт проектирования и эксплуатации таких систем в стране и за рубежом показал, что наиболее рациональной компоновкой являются многоступенчатые системы с инерционными пылеуловителями циклонного типа. Наибольшей эффективностью характеризуются системы с пылеуловителями на встречных закрученных потоках и разделителями-концентраторами. Данный факт объясняется относительной конструктивной простотой подобных систем, простотой обслуживания, высокой надежностью, и сравнительно низкими капитальными и амортизационными затратами.

Ниже предложена трёхступенчатая система очистки пылегазовыделений. Система состоит из трех аппаратов 1,2,3, выполненных в виде пылеуловителей на встречных закрученных потоках газа, каждый из которых представляет собой цилиндрический корпус 4 с тангенциальным входным патрубком 5, осевым выходным патрубком 6 и пылевыпускным патрубком 7, при этом каждый пылеуловитель имеет установленный в нижней части корпуса и соединенные между собой последовательно входной завихритель 8 и патрубок 9 с пылеотбойной шайбой 10. На выходе из осевого выходного патрубка третьего пылеуловителя установлен вытяжной вентилятор 11. На пылевыпускных патрубках 7 каждого пылеуловителя установлены шлюзовые затворы 25. В нижней части вертикального воздуховода 26 также установлен шлюзовый затвор 25, позволяющий выгружать материал в случае забивания воздуховода 26.

Пылеуловитель работает в трех режимах, в зависимости от числа работающих ступеней.

При первом режиме работают все три ступени очистки, при этом открыты заслонки 18,20,22,23,24. Запыленный поток поступает в трехступенчатый пылеуловитель по воздуховоду 12 и подается на тангенциальный входной патрубок 5 третьего пылеуловителя 3 через воздуховод 13, на тангенциальный входной патрубок 5 второго пылеуловителя 2 через воздуховод 15 и на тангенциальный входной патрубок 5 первого пылеуловителя 1 через воздуховод 17, из первого пылеуловителя 1 по осевому выходному патрубку 6 очищенный поток направляется на входной завихритель 8 второго пылеуловителя 2, далее из осевого выходного патрубка второго пылеуловителя 2 очищенный поток направляется на тангенциальный завихритель 8 третьего пылеуловителя 3, из третьего пылеуловителя очищенный поток по осевому выходному патрубку поступает на вытяжной вентилятор 11 и далее очищенный поток выбрасывается в атмосферу.

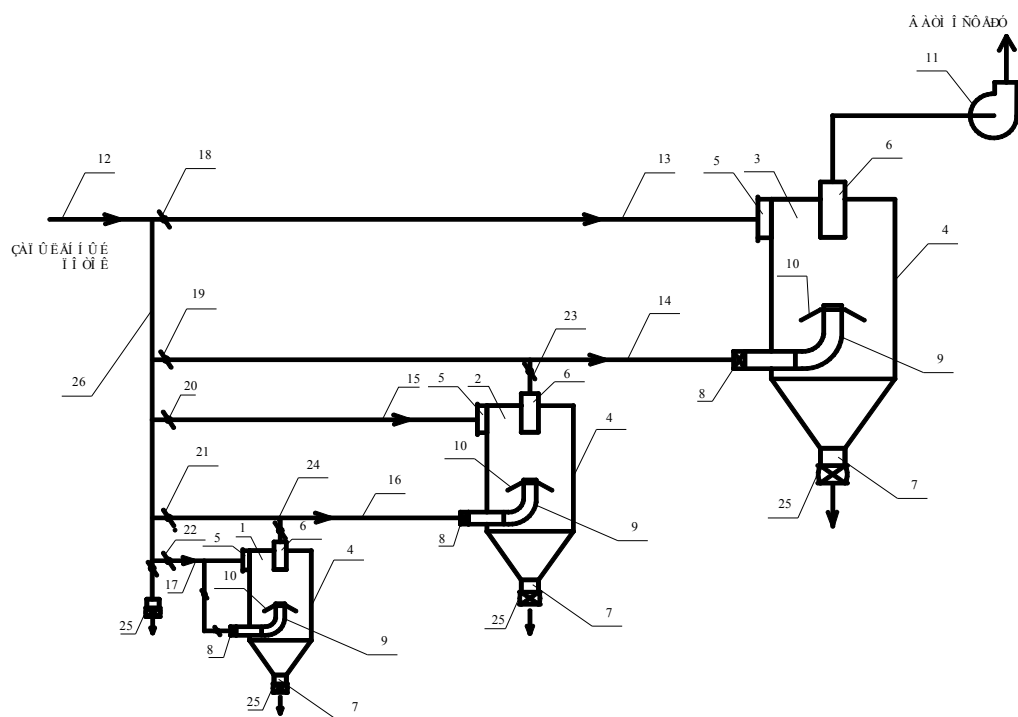


Рисунок – 1 Система локализации пылевого загрязнения гипсового производства. 1 – источник очищаемого газа; 2 – вентилятор 3, 4, 5 – пылеуловители на встречно-закрученных потоках; 6 – сепарационная камера; 7 – бункер; 8 – тангенциальный входной патрубок; 9 – входной завихритель; 10 – входной патрубок; 11 – пылеотбойная коническая шайба; 12 – осевой выходной патрубок очищенного газа; 13 – пылевыпускной патрубок, 14 – шлюзовой затвор; 15-24 – заслонки; 25 – разделитель-концентратор; 26 – входная камера; 27 – вихревая цилиндрическая камера; 28 – боковой выпускной патрубок; 29 – осевой выпускной патрубок.

Во втором режиме работают две ступени (второй 2 и третий 3 пылеуловители), первый пылеуловитель 1 отключен, при этом открыты заслонки 18, 20, 21, 23. Запыленный поток подается в пылеуловитель по воздуховоду 12 и по воздуховоду 13 поступает на тангенциальный входной патрубок 5 третьего пылеуловителя 3 и по воздуховоду 15 на тангенциальный входной патрубок 5 второго пылеуловителя 2 и на нижний завихритель 8 второго пылеуловителя 2 через воздуховод 16. Из второго пылеуловителя 2 по осевому выходному патрубку 6 поток по воздуховоду 14 направляется на входной завихритель 8 третьего пылеуловителя 3. Далее из третьего пылеуловителя 3 очищенный поток по осевому патрубку 6 поступает на вытяжной вентилятор 11 и далее выбрасывается в атмосферу.

В третьем режиме работает только третий пылеуловитель 3, при этом открыты только заслонки 18 и 19, первый 1 и второй 2 пылеуловители отключены. Запыленный поток подается в пылеуловитель по воздуховоду 12 и по воздуховоду 13 поступает на тангенциальный входной патрубок 5 и по воздуховоду 14 на входной завихритель 8 третьего пылеуловителя 3.

Преимуществом представленной компоновки трехступенчатого пылеуловителя состоит в том, что в нем возможно улавливание материала как высокой, так и низкой дисперсности, в зависимости от этого выбирается число работающих ступеней.

При проведении высокодисперсной очистки в работе участвуют все три ступени очистки или только второй и третий пылеуловители.

В случае, когда проводится грубая очистка, работает только третий пылеуловитель 3, при этом первый и второй пылеуловители отключены.

При проведении высокодисперсной очистки эффективность второго и третьего пылеуловителя возрастает за счет подачи на входные завихрители этих аппаратов пылегазового потока, прошедшего предварительную очистку в предыдущих ступенях (первом и втором пылеуловителе).[1]

Данная система позволяет снизить энергетические затраты в процессе её эксплуатации, за счёт регулирования распределения воздуха между аппаратами, отключение аппаратов, а также повысить эффективность удаления пыли из воздуха в результате применения трёх ступеней.

Литература.

1. Азаров В.Н. Пылеуловители со встречными закрученными потоками. Опыт внедрения: Монография – Волгоград: РПК «Политехник» ВолгГТУ, 2003. – 136 с.

**ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ И САНИТАРНО-ЭПИДИМИОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И ГРУНТОВ
В РАЙОНЕ Н.П. КРИУЛИНО**

К.А.Железнов

Научный руководитель С.Б. Самаев

liver5@mail.ru

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ), Москва

Целью работы является эколого-геохимическая и санитарно-эпидемиологическая оценка современного состояния почв и грунтов в полосе отвода трассы ЦКАД в районе н. п. Криулино. В местах возможной выемки грунта, предполагаемого строительства мостов, путепроводов, транспортных развязок, экодучков и т.п. сеть опробования сгущалась и проводилось опробование грунта в экологических скважинах на глубину в среднем до 3-5м. Все аналитические исследования выполнены в аттестованных лабораториях по утвержденным методикам.

Оценка эколого-геохимического состояния почв на прилегающей к ЦКАД зоне влияния шириной 4 (2+2) км основана на результатах обследования территории Московской области, выполненного в 1989гг. Институтом минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ).

Опробование произведено по условно-равномерной сети точек наблюдения из расчета 1 точка на 1 км². На урбанизированных территориях сеть опробования сгущалась, на территориях меньшей антропогенной освоенности (леса, сельхозугодья) – напротив, разрежалась.

Проведенные нами исследования в районе н. п. Криулино показали сильный уровень загрязнения. Однако в целом загрязнение почв химическими элементами по комплексу невелико.

В н. п. Криулино выявлены 2 аномалии сильного загрязнения

Аномалия II пересекается трассой на отрезке 11,6-16,2 км и располагается к юго-востоку от г. Электросталь, близ места пересечения Нижегородской ж/д линии и ж/д ветки Фрязево-Ногинск. Ореол среднего загрязнения зафиксирован 2^{-мя} точками наблюдения. В восточной части контура, ближе к границе зоны влияния ПК 4, находится ореол сильного загрязнения (СПК=48-100), пересекаемый трассой на отрезке 13,6-15,2 км и фиксированный 3^{-мя} точками наблюдения – ореол IIa.

Элементный состав ассоциаций химических элементов в аномалиях среднего и сильного загрязнения II, IIa, представлен в таблице 1.

Контрастность накопления отдельных элементов в пределах каждой из аномалий существенно различна, при этом наибольшие значения коэффициентов концентрации относительно фона (K_c) имеют аномалии IIa (2 элемента с K_c>10).

В ходе работ в отобранных пробах определялись следующие характеристики:

Санитарно-химические показатели. Содержание химических элементов 1 – 3 класса гигиенической опасности для почв, рН, плотный остаток, бенз(а)пирен и нефтепродукты.

Аномалии среднего и сильного загрязнения	Ассоциации накопления (значения Кс относительно фоновых значений)			
	Кс=100-30	Кс=30-10	Кс=10-3	Кс<3
II IIIa		Ni_Ag_W	W_Ag_Co_Mo_Ni_Ba Co_Mo_Pb_Be_Cu_Zn	Cu Ba_Sn

Санитарно-эпидемиологические показатели. Лактозоположительные кишечные палочки, энтерококки, патогенные микроорганизмы, яйца и личинки гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших.

Радиологические показатели. Определение удельной эффективной активности естественных и техногенных радионуклидов. Кроме того, проводилось измерение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения.

Загрязнение грунтов отобранных из скважин в основном незначительного значения суммарного показателя загрязнения Zс изменяются от 1 до 19,4. Только в грунтах вскрытых скважинами 3796, 3797 суммарная концентрация химических элементов достигает сильного (Zс 32-128) и даже максимального уровня загрязнения (Zс больше 128), что соответствует опасной и чрезвычайно опасной категории загрязнения почв. Скважины были пробурены в районе н.п. Криулино и вскрыли техногенные насыпные грунты.

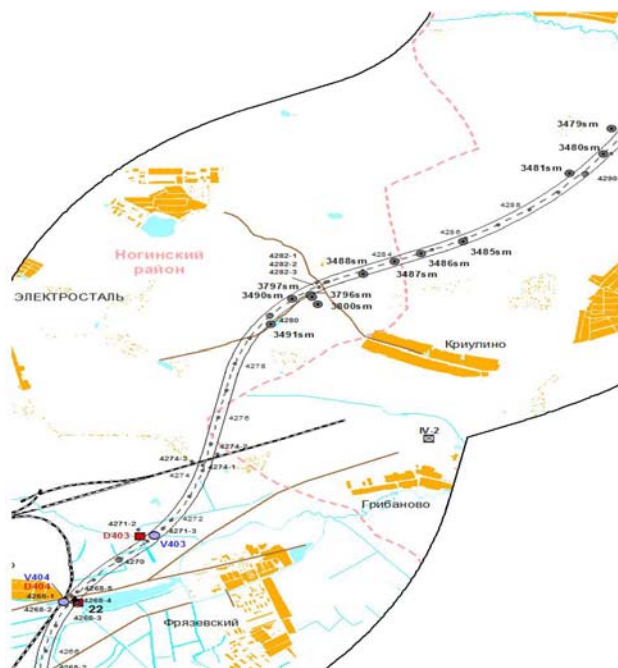


Рисунок 1 - Карта отбора проб почвы

Содержание валовых форм отдельных химических элементов оценивалось в соответствии с Гигиеническими нормативами ГН [6,7].

Превышения ПДК по мышьяку в районе н.п. Криулино зафиксировано в 4 скважинах на глубине от 0,0 до 11 м. (3793, 3796, 3797, 3800). Концентрация остальных элементов в почвах и грунтах колеблется на уровне фоновых значений.

В целом по комплексу содержание бенз(а)пирена колеблется от <0,2 до 5 мкг/кг. Значимые концентрации, превышающие уровень чувствительности выявлены только в 25 пробах почв, среднее содержание в которых составляет 0,39мкг/кг, что почти в 5 раз меньше ПДК – 20 мкг/кг. Загрязнение почв с таким уровнем содержания характеризуется как допустимое. Только в одной пробе 4023/2 содержание бенз(а)пирена превышает в 2 раза ПДК.

Категория загрязнения грунтов отобранных из скважин в зависимости от уровня содержания химических элементов 1-3 классов опасности и суммарного показателя загрязнения (Zс)

№ пробы	глубинна	V	Mn	Ni	Cu	Zn	Pb	As	Hg	Cd	СПК	Категория загрязнения ^{*)}
3793	0,8	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,25	Д	Д	4,7	Д
3793	1	1,76	Д	1,61	Д	1,60	Д	11,75	Д	Д	31,7	УО
3793	2	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,2	Д
3793	3	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	2,0	Д
3793	5	Д	Д	3,71	Д	1,27	Д	3,35	Д	Д	24,6	УО
3793	7	1,97	Д	11,08	Д	1,16	Д	16,30	Д	Д	77,2	О
3793	9	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,0	Д
3796	0,0-0,5	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	20,10	137,0	ЧО
3796	0,5	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	5,95	40,6	О
3796	3	Д	Д	Д	Д	Д	Д	5,50	Д	Д	10,6	Д
3796	7	Д	Д	3,60	Д	1,05	Д	8,00	Д	Д	30,4	УО
3796	9	1,09	Д	3,79	Д	1,05	Д	5,85	Д	Д	29,4	УО
3797	0,0	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,20	Д	Д	2,8	Д
3797	0,2	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,2	Д
3797	2	Д	Д	1,58	Д	Д	Д	5,85	Д	Д	15,7	Д
3797	3	Д	1,34	1,25	Д	1,30	Д	16,50	Д	Д	37,0	О
3797	4	Д	Д	1,64	Д	Д	Д	3,80	Д	Д	13,5	Д
3797	5	Д	Д	Д	Д	Д	Д	5,40	Д	Д	10,1	Д
3797	6	1,19	Д	3,64	Д	1,25	Д	7,80	Д	Д	33,9	О
3797	7	Д	Д	3,80	Д	1,05	Д	6,25	Д	Д	28,9	УО
3797	8	1,23	Д	5,21	Д	1,55	Д	6,55	Д	Д	39,2	О
3797	9	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	1,0	Д
3797	10	1,32	Д	6,50	Д	1,40	Д	6,95	Д	Д	47,2	О
3797	11	4,01	Д	9,75	Д	6,08	Д	8,20	Д	6,43	130,3	ЧО
3800	1	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	2,0	Д
3800	5	Д	Д	1,45	Д	Д	Д	2,64	Д	Д	11,7	Д
3800	7	Д	Д	2,18	Д	Д	Д	4,54	Д	Д	19,4	УО
3800	12	Д	1,44	Д	1,09	Д	<5	Д	Д	Д	6,8	Д

^{*)} Категории загрязнения: Д – допустимая; УО – умеренно-опасная; О – опасная; ЧО – чрезвычайно-опасная

Исключение составляет грунты, отобранные из скважины 3796 (н.п. Криулино) из горизонта 0-0,5м. Здесь содержание нефтепродуктов в 3.7 раза превышают ПДК, а превышение бенз(а)пирена в 1.25 раза.

Санитарно-эпидемиологическая оценка категории загрязнения почв по отдельным показателям выполнена по нормативам в соответствии с СанПин 2.1.7.1287-03 [3]. Категория загрязнения определялась по результатам наихудшего значения какого-либо из показателей.

Исследования показали, что все отобранные пробы характеризуются как чистые.

По степени эпидемической опасности почвы объекта исследований относятся к **допустимой** категории загрязнения.

Выводы: 1) Техногенные грунты вскрытые в районе поселка Криулино характеризуются высоким уровнем концентрации тяжелых металлов, мышьяка, бензапирена, нефтепродуктов. Категория загрязнения грунтов – опасная и чрезвычайно опасная. 2) Оценка современного состояния почв и грунтов проведенная в рамках инженерно-экологических изысканий при проектировании ЦКАД через 19 лет подтвердило высокий уровень загрязнения почв и грунтов. За прошедший двадцатилетний период самоочищение почв в районе н.п. Криулино не произошло. 3) По результатам гигиенически нормируемым микробиологическим, паразитологическим и энтомологическим показателям исследования показали, что все отобранные пробы характеризуются как чистые.

По степени эпидемической опасности почвы объекта исследований относятся к **допустимой** категории загрязнения.

Литература.

1. - СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. - СП-11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»
3. - СанПин 2.1.7.1287-03. «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», Минздрав России, М., 2003
4. - ГОСТ 17.4.3.01-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб»
5. - Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»
6. - Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АННИНСКОГО РАЙОНА, ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

М.В.Зуева

mariwz@mail.ru

*Научный руководитель: В.В. Ильин
ВГУ, Воронеж, Россия*

Охрана и рациональное использование всего объема земельного фонда РФ должны стать важнейшими составляющими стратегии сбалансированного развития агропромышленного комплекса нашей страны, так как возрастающие потребности в продукции растениеводства и животноводства требуют сохранения и повышения плодородия земель. Поэтому, для повышения плодородия почв, необходимо глубокое всестороннее изучение их не только в географическом разрезе по природным зонам страны, но и во всех административных областях, районах, а также совершенно обязательным оно становится в каждом хозяйстве. При этом изучение почв и всей окружающей географической среды должно осуществляться комплексом методов, что даст возможность глубже раскрывать почвенное плодородие и полнее овладевать методами его регулирования в направлении прогрессивного повышения во всех почвенных зонах и в конкретных хозяйствах. В этих условиях изучение режима экзогенных геологических и техногенных процессов является также неотъемлемой частью эколого-геологических исследований, направленных на обеспечение оперативных решений по оценке устойчивости почвенного покрова территории, предупреждение возможных проявлений процессов и выбор оптимальных условий для предотвращения негативных последствий, а также для информирования хозяйственных органов о развитии этих процессов.

Аннинский район является административной единицей на севере Воронежской области. Территория района расположена на Окско-Донской равнине. Основные черты морфологии которой определяются процессами длительно проявляющейся аккумуляции, преимущественно континентального характера. Все особенности рельефа и геодинамических процессов, протекающих здесь, обусловлены геолого-структурной позицией, а именно – приуроченностью к неотектонической структуре первого порядка Окско-Донской впадины.

Современные экзодинамические процессы в пределах Окско-Донской равнины (овражный врез, боковой подмыв, оползни, осыпи), а, следовательно, и Аннинского района, имеют слабое развитие. К основным формам рельефа относятся водоразделы, приводораздельные склоны, речные долины с террасами, балки, ложбины стока и овраги. Около 50% территории района принадлежит плакорному типу местности, 25%- склоновому. Плакорный тип местности характеризуется плоскими и полого-волнистыми водораздельными равнинами, без заметных признаков эродированности, характерными урочищами: степными западинами, ложбинами стока в верховьях балок. Склоновый (приречный) тип характеризуется наклонными (свыше 3°) поверхностями с пересеченным рельефом, смытыми

почвами и повышенной лесистостью. Характерные урочища: овраги, балки, стенки, байрачные дубравы и нагорные березняки. Густота овражно-балочной сети для Аннинского района составляет 0,3-0,4 км на км².

Таким образом, рельеф местности, являясь элементом природного ландшафта, оказывает на почвообразование прямое и косвенное влияние. Он создает различные условия для почвообразовательного процесса и распределения почв на поверхности [1].

Одним из основных процессов разрушения почвенного покрова на поверхности земли является эрозия. Эрозия и антипод ее – аккумуляция взаимосвязанные процессы и они проявляются вместе на любом участке земной поверхности, независимо от его динамических характеристик.

На основе своих наблюдений, я убедилась, что на территории Аннинского района распространена обширная группа экзогенных геологических процессов, ведущих к разрушению и деградации почвы как природного тела и в конечном итоге к уничтожению ее.

Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению функции почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижение природно-хозяйственной значимости земель. Под последней понимается качество земель, лимитирующий характер и эффективность их хозяйственного использования, участие почвенного покрова в обеспечении функционирования экосистем (в том числе и агроэкосистем) и существования природных ландшафтов [3].

Выделяются следующие основные типы деградации почв и земель с учетом их природно-хозяйственной значимости:

Технологическая деградация:

1. нарушенная;
2. физическая;
3. агроистощение:
 - а) в результате эрозии водной и ветровой;
 - б) в результате засоления и осолонцевания;
 - в) в результате заболачивания [2].

Наиболее значимым подтипом деградации для Аннинского района является водная эрозия.

Водная эрозия - процесс механического разрушения почвы под действием поверхностного стока атмосферных осадков:

- а) плоскостная эрозия, или эрозия смыва,
- б) линейная эрозия, или эрозия размыва (овражная эрозия),
- в) ирригационная эрозия при неосторожном орошении склоновых почв [3].

Анализ степени деградации почв основан на методике, изложенной в монографии Ларионова Г.А. «Эрозия и дефляция почв».

В качестве диагностического показателя служит ежегодные потери почвенной массы вследствие плоскостной водной эрозии (в т/га/год) со следующей ранжировкой по степени деградации:

- нулевая (0) – с потерей менее 5 т/га/год;
- первая (1) -5-25 т/га/год;
- вторая (2) – 25-100 т/га/год;
- третья (3) – 100-200 т/га/год;
- четвертая (4) – более 200 т/га/год.

Расчет факторов плоскостной эрозии производился по универсальному уравнению (см. выражение I), имеющему вид:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P, \quad (I)$$

где A- годовые почвенные потери (т/га/год); R- фактор эрозионной способности дождя; K- фактор податливости почв эрозии (т/га); L- фактор длины склона; S- фактор крутизны

склона; С- фактор растительности и севооборота; Р- фактор эффективности противоэрозионных мероприятий [2].

В универсальном уравнении факторами, связанными с особенностями рельефа являются фактор S (крутизна склона) и фактор L (длина склона). Они являются наиболее изменчивыми, вариабельными величинами в условиях расчлененного рельефа и в тоже время, имеющими наибольший удельный вес среди факторов, влияющих на эродированность почв.

Детальное ландшафтное обследование было проведено на территории Островского сельского поселения, которое расположено в юго-восточной части Аннинского района и является полигоном проведения оценки потенциальной эрозионной опасности. На основании ранжировки по степени деградации почвенного покрова была построена карта потери почвенной массы для данной территории.

На основании полученной карты был сделан вывод о том, что наибольшие потери почвенной массы (вторая степень деградации) приурочены к склонам речных долин. Первая степень деградации приурочена к плакорам, а нулевая степень – к вершинам водоразделов и поймам рек. Выявленная закономерность была использована для построения карты потенциальной эрозионной опасности для всего Аннинского района (рис. 1).

На основе проделанной работы можно сделать заключение, что на территории Аннинского района преобладает II степень деградации почвенного покрова с ежегодной потерей почвенной массы от 25 до 100 т/га/год, распространенная преимущественно на склонах долин рек Битюг, Тойда, Токай и их притоков. Первая степень деградации с потерей от 5 до 25 т/га/год имеет меньшую площадь распространения и приурочена к плакорам. Нулевая степень, с потерей менее 5 т/га/год, распространена в долинах рек и на вершинах водоразделов.

Таким образом, на территории Аннинского района широко распространены средне- и слабodeградированные почвы, использование которых требует более рационального подхода, а также организации и проведении противоэрозионных мероприятий с вложением капитальных затрат.

Вместе с тем, есть необходимость изучать пути воздействия человека на почвы и их плодородие, чтобы на основе этого разрабатывать агротехнические, агрохимические и мелиоративные методы наиболее эффективного использования земельных ресурсов.

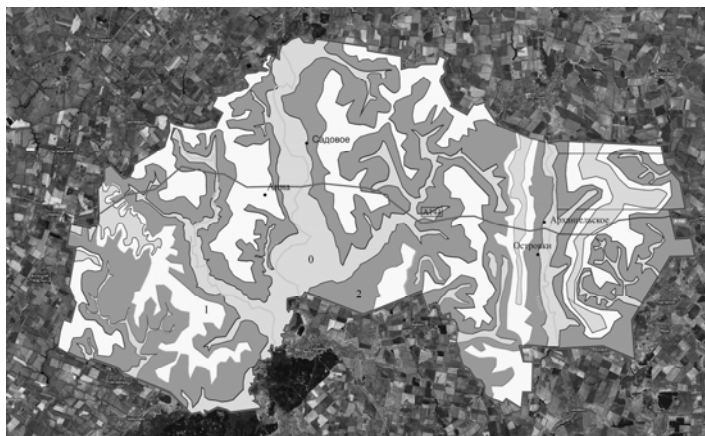


Рисунок 1 – Карта потенциальной эрозионной опасности для Аннинского района

Литература.

1. Мильков, Ф.Н. География Воронежской области.
2. Ларионов, Г.А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 200 с.
3. Ковда, В.А. Почвоведение, учебник для ун-тов. В 2 ч. /Под ред. В.А.Ковды, Б.Г.Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование/– М.: Высш.шк., 1988.- 400 с.

ОШИБКИ ПОЛЕВОГО ОПРОБОВАНИЯ

Д.Д.Ильичева

Devil-99@bk.ru

Научный руководитель: О.С.Изосимова

Санкт-Петербургский Государственный, Санкт-Петербург, Россия

Гидрогеохимическое опробование выполняется в особых условиях, что определяет его специфику. Состав и свойства подземных вод не стабильны во времени. В связи с этим результаты измерений параметров их качества зависят от времени года и климатической обстановки. А значит, необходимо иметь конкретное представление о допустимой погрешности величин измеряемых параметров. Полевое опробование – наиболее ответственная, дорогая и организационно сложная часть гидрогеохимических исследований. Ошибка опробования, погрешности измерений – неотъемлемая часть любого анализа, избежание которых по своей сути невозможно. Но если знать эти параметры, то их можно учитывать, а, значит, на шаг приблизиться к истинным значениям результатов анализов.

Методика определения ошибки полевого опробования включает в себя такие показатели, как чувствительность (предел обнаружения и предел измерения), повторяемость, воспроизводимость, систематическая ошибка и точность результата (полная погрешность).[3]

Для определения ошибок полевого опробования были выбраны 2 компонента: Cl^- и NO_3^- так же ряд микрокомпонентов (Fe (II), Fe(III), Fe(общ.)). Определение хлора и нитратов производилось в лаборатории кафедры гидрогеологии Санкт-Петербургского Государственного Университета, а микрокомпоненты планируется определять в лаборатории кафедры экологической геологии Санкт-Петербургского Государственного Университета, а так же в специальной лаборатории.

До полевых работ необходимо:

1. Определить все перечисленные ранее виды погрешности анализа выбранных компонентов и методов при анализе проб. Именно этот пункт был осуществлен в рамках данной научной работы. На примере отобранной пробы воды реки Нева в объеме 10 литров были произведены анализы по определению содержания хлор-иона и нитратов лабораторными и полевыми методами, для определения возможной ошибки полевого опробования. Т.е. была выявлена ошибка методик анализа.

2. Определить характер и количество проб, а так же контрольных проб, которые планируется отобрать и проанализировать в поле по каждому из перечисленных видов погрешности. Контрольные пробы представляют собой спайк-пробы и холостые пробы.

В рамках научной работы были освоены следующие виды анализа:

1.Определение содержания хлор-иона в воде титрованием азотнокислым серебром. [1]

2. Определение содержания хлор-иона в воде титрованием азотнокислой ртутью в присутствии индикатора дифенилкарбазона. [1]

3. Определением нитратов колориметрическим методом с салициловокислым натрием в консервированных и неконсервированных пробах. Консервирование пробы проводится по соотношению на 1 дм^3 воды добавляем 1 дм^3 концентрированной серной кислоты. [2]

По завершении курсовой работы были освоены два метода анализа содержания хлор-ионов: титрование азотнокислым серебром и титрование азотнокислой ртутью и один метод анализа содержания нитратов колориметрическим методом с салициловокислым натрием. Была выполнена оценка погрешности этих методов анализа, которая показала следующие результаты (табл. 1, табл. 2).

Таблица 1

Сводная таблица данных по погрешностям для определения содержания хлор-ионов

Показатели	Определение содержания хлор-иона титрованием азотнокислым серебром	Определение содержания хлор-иона в воде титрованием азотнокислой ртутью в присутствии индикатора дифенилкарбазона.
Предел обнаружения	2,5	1,54
Предел измерения	2,5	2,4
Повторяемость (стандартное отклонение повторяемости)	3,921	0,611818
Воспроизводимость	9,7303355	8,8819424
Правильность	0,395	1,14595
Полная погрешность	8,188	2,472153

Полученные результаты дают понять, что метод титрования азотнокислым серебром является менее точным при определении хлор-ионов, чем метод титрованием азотнокислой ртутью. Об этом свидетельствуют показатели правильности методов. Предел обнаружения у метода титрования азотнокислым серебром достаточно низкий по сравнению со вторым методом, а полная погрешность очень велика.

Данные полученные по анализу хлор-ионов доказывают, что для получения более точного результата необходимо учитывать погрешности метода, используемого в работе.

Таблица 2.

Сводная таблица данных по погрешностям для определения содержания нитратов

Показатели	Не консервированная проба	Консервированная проба.
Предел обнаружения	0,023431	
Предел измерения	0,039862	
Повторяемость (стандартное отклонение повторяемости)	0,229144	1,324835
Воспроизводимость	3,583644	3,813815
Правильность	0,01225	
Полная погрешность	0,659187	2,806688

Определение содержания нитратов определялось колориметрическим методом с салициловокислым натрием. Целью являлось выявление ошибки при консервировании проб. Полученные данные показывают, что полная погрешность при анализе консервированных проб значительно больше полной погрешности при анализе не консервированных проб. Это доказывает, что при анализе консервированных проб на нитраты необходимо учитывать погрешность метода.

А так же в ходе работ было выявлено, что контроль проб должен осуществляться несколькими методами (спайк-растворы, холостые пробы или другие лаборатории) это позволяет подсчитать погрешность проводимого анализа, а так же избежать возникновения систематической ошибки, связанной с неисправностью приборов или порчей реагентов. Данная работа была продолжена летом 2011 года на территории учебно-научного полигона с. Даймище. Где ошибки полевого опробования вычислялись для разных горизонтов подземных вод. В дальнейшем полученные данные будут учитываться при написании дипломной работы.

Литература.

- ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
- ГОСТ 18826-73. Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.
- Тихомиров В.В. Гидрогеохимическое опробование. Неопубликованное издание.

**ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ИНДИКАТОРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА
БАСЕЙНА Р.ВОРОНЕЖ**

Д.В.Ильин

Научный руководитель: И.И.Косинова

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж

Повышенное содержания железа, и близкого ему по геохимии марганца в водозаборах и водоисточниках Липецкой, Воронежской и других сопредельных областей явление почти обычное и нередко получаемая потребителем даже централизованного водоснабжения питьевая вода не отвечает нормам СанПиНа по содержанию этих металлов. Причины загрязнения могут быть разными, в том числе и ржавые водопроводные трубы, неэффективная система водоочистки или отсутствие таковой вовсе. Однако потребителю не мешает знать, что помимо чисто технических причин и сама природа предопределила нам жить в регионе, где местами железо и марганец имеет тенденцию к накоплению. В эпоху массового увлечения экологическими проблемами и тенденции приписывать их возникновение лишь деятельности человека важно понимать, что и откуда берется, чтобы не идти по ложному следу. Проще говоря – необходимы объективные доказательства наличия связи между причиной и следствием, между загрязнением и его источником. Вопрос на самом деле не такой уж и простой, как это кажется на первый взгляд. Техногенные и природные экосистемы настолько тесно переплетены, что в этом клубке порой трудно найти первопричину, хотя следуя логике, она должна быть.

Человек осваивал прежде те территории, которые обладали необходимыми ресурсами для его жизни. Как правило, вначале это были приречные пространства – долины рек, где была вода, рыба, зверь, луга, плодородные почвы. Водораздельные пространства осваивались позже. Значение рек было столь велико, что им присваивались собственные имена. В топонимике любого края собственных имен удостоились, они также и потому что наряду с населенными пунктами были наиболее узнаваемыми компонентами ландшафта, то есть служили роль ориентиров в пространстве. Их названия широко употребляются в живом языке при обыденном общении людей, в качестве навигационных реперов находят отражение, как на топографических картах, так и в дорожных знаках. Собственные составные имена имеют также наиболее крупные суходолы и балки, которые у славян сочетаются со словом «лог». Топографы дают название и другим урочищам как своеобразным «островам» на фоне типичного ландшафта, но в живом языке они менее популярны и известны более специалистам. Названия рек и других ландшафтных объектов обычно отражают те или иные их особенности, которые позволяют их отличать от иных подобных, поэтому внимательный исследователь при недостатке информации может прибегнуть и к топонимике. В поисковой геологии топонимика издавна как косвенный признак использовалась при оценке территории на те, или иные полезные ископаемые. Автор данной статьи попытался также прибегнуть к данному методу как дополнительному при сборе информации по геохимическим ландшафтам, решая проблему природы гидрогеохимических аномалий железа и марганца в бассейне р. Воронеж. Липецкая область на данном этапе исследований была выбрана по ряду объективных и субъективных причин. Прежде всего, потому что для этой территории уже составлена карта этих аномалий (Э.П. Прудовский и Т.Р Вильданова) во- вторых здесь давно известны железные руды, которые и известны как руды липецкого типа, в-третьих – автором были изучены некоторые из разрезов, в которых эти руды обнажались.

Географические названия намного долговечнее своих авторов и передаются из поколения в поколения почти не меняясь.. Правда топонимика нашего края особенная. Она отражает пограничную историю его освоения разными народами и не только славянскими, но и тюркоязычными. Географические названия так глубоко своими корнями уходят вглубь веков, что и специалисты (историки, филологи, лингвисты) ломают копья, объясняя каждый

по-своему происхождение тех или иных названий. За примером далеко ходить не надо. Названию областного центра г. Воронежа так и не дано однозначного толкования. Между тем оно не является единичным и известно еще в ряде мест за пределами Воронежской области [1]. Трудность использования топонимики, также и в том, что в наименованиях новых населенных пунктов переселенцами нередко использовались уже ранее употребляемые названия, (обычно родного поселения) и в этом случае название не будет отражать ландшафтных особенностей первого. И все же топонимику может быть полезной не только историкам и филологам.

Воронеж как река - достаточно крупный водоток, истоки которого находятся еще на территории Рязанской области, а далее она пересекает Тамбовскую, всю Липецкую область и уже ниже г. Воронежа впадает как левый приток в р. Дон. На ней расположены два крупных областных центра, множество более мелких населенных пунктов. Именно между Липецком и Воронежем на живописных берегах реки ныне массово ведется строительство поселений нового типа – жилых коттеджных застроек, используемых по большей части сезонно. Низовья рек обычно загрязнены больше верховий, но то, что являет собой Воронежское водохранилище, – словами описанию не подлежит. Это клоака в прямом смысле этого слова. Выше города река всегда была излюбленным местом отдыха. Здесь было много организованных мест отдыха: туристических, спортивно-оздоровительных баз, санатории, которые ныне зачастую находятся в состоянии упадка или переориентированы на частного собственника с ограниченным доступом и надписью на железных воротах, обращенной к посторонним с просьбой не беспокоить. Времена меняются. Не изменилось лишь одно – пренебрежительное отношение к тому, что лично не твое. Поэтому, если внутри за высоким художественно выполненным забором стоит великолепный дворец на безупречно подстриженном зеленом газоне, то за его наружной стороной - разбитые подъездные пути и бесконечные свалки бытового, строительного и иного мусора. Берега реки переполнены свидетельствами их посещения варварами, которым здесь ничего не принадлежит. Поразительное равнодушие и безучастность. О проблемах того же Воронежского водохранилища столько говорилось, собирались научные симпозиумы и проводились во множестве совещания, создавались всякого рода структуры с государственным финансированием, а воз и ныне там. Наверное, если бы эти деньги просто направить на уборку от мусора прибрежной территории и то пользы больше, хотя бы на время. Казалось, чего проще - организовать места массового отдыха с контейнерами для мусора, регулярно его вывозить. Задача не такая уж сложная и дорогостоящая, вполне посильная, для городских властей. На день города, который собираются отмечать с большой помпой, потрачено будет куда больше. На одни декорации, стыдливо прикрывающие обшарпанные фасады зданий, сколько ушло денег. Повезло художникам, да и городским чиновникам! А издали, особенно в вечерних огнях ликующего города, от того что ему аж 450 лет г, даже водяная жижа расцветающая мутной зеленью с фекалиями и дохлой рыбой не видна, и Воронежское водохранилище кажется не хуже Женевского озера.

Так как большинство водозаборов г. Воронежа расположены именно по берегам этого водохранилища, то нет ничего удивительного в том, что подаваемая отсюда вода, будет отличаться от байкальской по многим показателям. Одними из загрязняющих веществ в этих водах являются железо и марганец. Однако с ними не все так однозначно. Несмотря на то, что железомарганцевое загрязнение не оставалось без внимания [2], так и остался нерешенным вопрос об источниках этих металлов. Кларки их достаточно велики и они обнаруживаются всюду. Источники загрязнения железом подземных или поверхностных вод могут быть самыми разнообразными, тем не менее, важно знать конкретные, чтобы нейтрализовать их влияние. Очень популярной в глазах широкой общественности остается точка зрения о причастности загрязнения железом и марганцем Новолипецкого металлургического комбината. Действительно этот гигант расположен на реке Воронеж и выше по течению нашего города. Однако это совершенно ничего не значит. Расстояние между Липецком и Воронежем по реке значительно более ста км. Даже будучи

растворенным в подкисленной воде, железо быстро окисляется, и вода очищается от него уже на расстоянии первых десятков метров от источника. Иное дело, если предположить, что источник не точечный, а пространственно «рассеянный». Таким рассеянным источником могут быть высокожелезистые и просто рудные литологические разности отложений водосборного бассейна р. Воронеж. Они, действительно, широко распространены именно в Липецкой области. До шестидесятых годов прошлого века НЛМК работал на рудах так называемого «липецкого типа». Однако, помимо этих руд в геологическом разрезе этой территории имеются железистые песчаники самого разного возраста – от юрского до современных, широко развиты железистые продукты кор выветривания. Повышенные концентрации железа в растворенном виде обнаруживаются также и в подкисленных природных водах богатых органикой. Таковы, например, воды заболоченных низменных участков поймы р. Воронеж верхней части Воронежского водохранилища в районе Чертовицкого моста по окружной автодороге. Нашими исследованиями было установлено, что повышенные концентрации железа фиксируются в реке и ее притоках в местах резких поперечных изгибов русла, которые возможно связаны с разломными зонами. На это указывают такие особенности геоморфологии, как обязательное сопровождение речных изгибов с обоих берегов притоками или крупными овражно-балочными системами. Такое можно наблюдать, например, в самом начале водохранилища, у деревни Ситная, ниже Глушицы, ниже Карачуна и ряде других мест. В Липецкой области такие изгибы, имеют место, например, в районе Ситовского месторождения известняков, в разрезе которого известны юрско-нижнемеловые железные руды, так называемого «рудного горизонта», который в естественных обнажениях также выходит на склонах Воскресеновского и Введенского логов. Это и горизонты высокожелезистых песчаников в системе Сыртовских оврагов на южной окраине г. Липецка.

При знакомстве с гидрогеохимической картой Липецкой области (Э.Л Прудовский и Т.Р Вильданова), можно заметить что гидрогеохимические аномалии железа и марганца, выделенные на карте, по большей части приурочены именно к правому берегу реки Воронеж вытягиваясь узкой аномальной зоной севернее г. Чаплыгина, от Доброго до Липецка и далее ниже областного центра, до верховий р. Усмань Крупная аномальная зона имеется также на западе области в долине р. Красивая Меча и на юго-западе в районе Тербунов. При обследовании территории этих аномалий нами были обнаружены обнажения высокожелезистых горизонтов пород типа липецких железных руд или переотложенные продукты их размыва, или высокожелезистые стяжения во множестве в речном аллювии р.р. Красивая Меча и Б. Гнилуша. Из фондовых источников известны описания даже рудопроявления марганца в неогеновых отложениях района г. Грязи.

В данной работе мы не будем касаться доказательств генезиса этих рудопроявлений, заметим лишь, что здесь сошлось много благоприятных факторов для их образования. Это и геологический возраст, фиксирующий периоды тектонической активизации, это и структурный фактор, и особый палеогеографический режим осадконакопления [3.4] Несмотря на промышленную разработку железных руд в свое время в Липецкой области и геологическое картирование территории, характер распределения железа по площади и в разрезе не без белых пятен, а при интерпретации эколого-геохимических аномалий помимо прямых геологических признаков иногда могут быть полезными и косвенные, даже и топонимика. Для примера рассмотрим некоторые районы Липецкой области, где особо контрастно проявлены гидрогеохимические аномалии

Липецкий промышленный район давно является одним из центров горнодобывающей и металлургической промышленности, поэтому техногенное загрязнение природных вод вроде очевидно, но давайте вспомним, что этот центр начинался с местных железных руд и еще очень давно, когда гидрогеохимические исследования не проводились. Можно допустить, что природные гидрогеохимические аномалии железа здесь существовали задолго до появления первых плавильных печей. Поэтому эту аномальную зону следует считать техногенно-природной.

Чаплыгинский район интересен в орографическом плане. Территория, где расположен сам город, является своего рода точкой центростремительного притяжения. Современный рельеф этого района обусловлен сложным геолого-структурным узлом - сочленением неотектонических структур второго порядка расположенных относительно друг друга радиально: Трубетчинская структурная терраса (Среднерусская антеклиза), Салтыковский прогиб, Мичуринское и Центральное поднятие, Петровское седло (Окско-донская впадина), [5]. Сюда с северо-запада, севера и северо-востока, юго-востока и юго-запада устремляются ряд крупных и мелких водотоков: р.р. Становая, Ягодная Ряса, Ряса, Гущина Ряса и др. На данной территории имеются обнажения высокожелезистых пород. Повышенная железистость подземных вод здесь вполне понятна, Это отражено, например и в названии речки Ржавец - правого притока р. Становой.

Верховье р. Усмани. Гидрогеохимическая аномалия железа и марганца расположена севернее крупного населенного пункта районного центра, т.е. выше по течению и вероятный техногенный источник отсутствует. В геоморфологическом плане данный участок не ординарный. Долина р. Усмани, врезана на водораздельном пространстве между р. Байгора и р. Воронеж, имеет резко спрямленный характер на протяжении 60-70 км от с. Пушкари в ее верховьях до с. Рогачевка в Воронежской области. Это валообразное неотектоническое поднятие, по осевой зоне которого и заложилась долина р. Усмань. В этом районе имеется рудопроявление марганца. Вероятно, в ее верховьях имелись и выходы железных руд, которые использовались для выплавки металла и изготовления чугунных ядер для пушек (отсюда и название «Пушкари»).

Тербуновский район. В целом отличается повышенным гидрогеохимическим фоном железа. Здесь под покровными суглинками широко распространены ожелезненные красноцветные пески и сцементированные гидроокислами железа песчаники, которые часто обнажаются на крутых склонах долин рек, рассеченных глубокими врезами оврагов. Много окисленного ржавой окраски обломочного материала в аллювии местных рек, например в р. Аржава, впадающей в Дон напротив Хлевно. Такое название речки вряд ли случайное. Автор не располагает информацией по геологии северо-западной части области, где фиксируется интенсивная гидрогеохимическая аномалия, но не исключает,

Красивая Меча. Так звучит название реки, на северо-западе Липецкой области, где имеется контрастная гидрогеохимическая аномалия железа и марганца. Породы водосборного бассейна этой реки имеют юрский возраст, а они, как известно, отличаются своей высокой железистостью. Поэтому можно предположить, что и здесь в их составе имеются высокожелезистые породы. Не исключено, что название реки вовсе не обозначает ее красоту, а отражает внешний облик ее аллювия, обнажающегося в обрывах реки и переполненного красноцветными железистыми стяжениями-обломками, (красивая и красная в древнерусском языке слова синонимы, например «красна девица»)

Выводы. 1) Гидрогеохимические аномалии железа и марганца в подземных водах Липецкой области по большей части имеют первично природное происхождение. Они связаны с тем, что подземные воды просачиваются сквозь толщу осадочных отложений, отличающихся повышенной железистостью, такими породами в первую очередь, являются юрские и неогеновые. 2) Предполагается пространственная связь аномалий, а также рудопроявлений железа и марганца с наиболее активными неотектоническими структурами, имеющими унаследованный характер. 3) В топонимике края названия некоторых рек и населенных пунктов отражают геохимические особенности местных ландшафтов, что может использоваться при сборе материала экологического характера.

Литература.

1. Загоровский В.П. Историческая топонимика Воронежского края. Изд. Воронежского университета. Воронеж. 1973 г. - 41 с
2. Бочаров В.Л., Смирнова А.Я., Бугреева М.Н. Экологическая геохимия марганца. Воронеж, ВГУ, 1998, -164с.

3. Страхов Н.М. Железородные фации и их аналоги в истории Земли/Страхов Н.М.//М.: Изд-во АН ССР, 1947. - 312с
4. Савко А.Д. Коры выветривания и связанные с ними полезные ископаемые./Савко А.Д., Бугельский Ю.Ю., Новиков В.М. и др.// Воронеж, истоки, 2007.- 355с.
5. Раскатов Г.И. . Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. / Г.И. Раскатов Изд-во ВГУ, Воронеж,1969.- 163 с.

МЕТОДЫ АКТИВНОЙ ПРОПАГАНДЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ И ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.М.Карповец, Я.Н.Сапронова, Ю.В.Шолохова

Научный руководитель А.С.Бурцева

*ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития РФ, г. Воронеж, Россия*

Произнося слово «экология», сразу у большинства людей представляется образ в размере чего-то огромного и необъятного, в масштабе как минимум региона, а скорее всего и целой планеты. И именно такая масштабность и такое объемное представление пугает человека, делая его именно в своем сознании лишь мельчайшей незначительной частичкой огромного живого мира, здоровье которого и означает во многом экология. «А раз я частичка, такая маленькая и незначительная то, что же я могу сделать на благо экологии? Я слишком слаб и бессилён...» - к сожалению, именно так думает большинство жителей и нашего города, и нашей страны. И надо честно сказать, все они ошибаются, а в нашей жизни очень важно как признавать свои ошибки, так и учиться их исправлять, ведь все можно исправить, все кроме того, что уже ушло из жизни. И пока наша планета жива, пока есть на ней те, кто осознает, понимает и стремится сохранить ее уникальную хрупкую жизнь, у всех людей есть шанс на исправление своей ошибки. Главное, что есть те, кто может помочь понять, разглядеть и начать действовать в правильном направлении – направлении сохранения жизни планеты, начиная с самого маленького шага на этом пути, начиная с себя.

Профессия врача призвана сохранять, спасать нашу хрупкую жизнь. А если задуматься, разве только одни болезни и травмы угрожают жизни людей, разве лишь от них одних она зависит? Даже еще в древние времена мудрецы говорили: «врач лечит больного, а не болезнь», «врачевание души». Слишком много скрыто в самом человеке, и порой исцеление его зависит в большей степени от него самого, от его желаний, стремлений, действий. В век технических достижений, материализма и стремления человечества к благосостоянию, люди забывают о самом важном, у них просто порой нет времени даже задуматься о ...самой Жизни, да и о здоровье большинство вспоминают лишь тогда, когда где-то начинает болеть и колоть – когда его уже нет.

В медицинских вузах на протяжении столетий создавалась образовательная программа, разрабатывались методики преподавания и техники операций. Опрос, осмотр, перкуссия, пальпация, аускультация, диагностические процедуры...студентов упорно на протяжении 6 лет учат распознавать и лечить болезни, и все же, несмотря на наш компьютерный высокотехнологичный век с хорошими разработанными образовательными программами и лечебными стандартами люди еще продолжают болеть, страдать и умирать. Может быть, мы что-то забыли или упустили в этой сумасшедшей гонке за новыми нанотехнологиями?

Согласно ВОЗ, здоровье - это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней. Значит, чтобы наша нация была здоровой, все мы, и в частности врачи, должны заботиться обо всех аспектах человеческого здоровья. В Воронежской медицинской академии им. Н. Н. Бурденко правило «комплексного здоровья» не только хорошо понимают и знают, но и на протяжении многих лет в очень понятной форме стараются донести и привить молодежи. Работа ведется сразу в нескольких

направлениях, охватывающих различные аспекты профилактики болезней населения, это и экологическое направление, и спортивно-оздоровительное, и творческое, и научно-космическое.

В рамках экологического направления пропаганды здорового образа жизни студенты-медики под руководством преподавателей вуза вот уже много лет активно проводят акции для молодежи на площадях города в День защиты окружающей среды 5 июня. Современную молодежь сложно уже чем-то удивить, но студенты медакадемии придумывают все новые и интересные формы работы с детьми города по защите природы, это и увлекательные экоконтурсы, и спортивные соревнования с экологунгами, победы в которых посвящаются нашей Земле, ведь главная задача – способствовать осознанию нашей молодежи ценности и хрупкости окружающего нас живого мира, его важности для нашей жизни и нашего здоровья, как его составной части, и не только осознанию, но и демонстрации того, что беречь природу вокруг себя не так уж сложно, но даже весело и увлекательно!

Спортивно-оздоровительное направление включает в себя проведение Воронежской молодежной олимпиады «Сила поколения – вера, спорт, движение» для всех студентов и преподавателей города. На территории СОК «Олимпик» в одно из воскресений сентября вот уже 6 лет проводилась эта Олимпиада, включающая соревнования в более чем 20 видах спортивных состязаний, а также конкурсная программа, творческие выступления, и конечно же интересная и полезная информация из уст ведущих. Активные игры на природе, свежий воздух, общение и яркие положительные эмоции как нельзя лучше способны поддержать здоровье и дать заряд энергии на многие дни вперед. Раз получив такой позитивный заряд молодежь стремится туда снова и снова, а значит наша задача борьбы с гиподинамией и вредными привычками решается каждый год на отлично.

Творческое направление по пропаганде здорового образа жизни нашей академией разрабатывается тоже несколько лет. Начало было положено еще в 2007 году проведением конкурса «Здоровье экосистемы – здоровье общества» совместно с Управлением по экологии и природопользованию Воронежской области, который включал различные направления от рисунков и плакатов, до стихотворений и прозы на тему защиты окружающей среды. По итогам был выпущен сборник лучших материалов, включающий как работы детей из детских садов, так и студентов вузов нашего города. А в 2010-2011 учебном году Медицинская академия провела еще более масштабный творческий конкурс – областной «Здоровье глазами молодежи», включившим в себя 14 номинаций. В нем приняло участие более 2 тысяч человек от самых маленьких до преподавателей и педагогов. Тема здоровья, его важности и актуальности в этом индустриальном и техногенном мире нашла очень горячий отклик в сердцах жителей Воронежской области.

В рамках научно-космического направления студенты и преподаватели на кафедрах академии ведут активные научные изыскания, участвуя в проведении экспериментов на борту космических аппаратов, что дает молодым ученым возможность изучать и понимать живой мир планеты более глубоко, но и на всю жизнь впитать в себя осознание редкости, хрупкости и ценности любой жизни во Вселенной. А также уже во второй раз медицинская академия проводит творческий конкурс «Космос глазами молодежи», призванный актуализировать у подрастающего поколения взгляды на удивительную и редкую, живую планету Земля, на сложный и опасный труд ее исследователей, дать возможность задуматься детям и взрослым о ценности жизни, ее смысле, здоровье, и мире в целом. И если в 2007 году это был конкурс в рамках Воронежской области, то в 2011 году это уже Всероссийский конкурс.

Таким образом, в ВГМА им. Н. Н. Бурденко проводится работа во всех направлениях и со всеми группами молодежи по повышению ценности как здоровья населения, так и актуальности и важности охраны окружающей нас среды, ведь все мы, люди, лишь составная часть огромного живого и развивающегося организма Земля.

МИФЫ О МИГРАЦИИ ЖЕЛЕЗА

П.Л.Клепов

klepov_pavel@bk.ru

Научный руководитель доктор геолого-минералогических наук Бочаров В.Л.
Воронежский госуниверситет, г. Воронеж, Россия

Существует расхожее мнение, что железо в грунтовых водах не способно мигрировать в окислительной среде, в противовес же ставится обратное утверждение, и получается, что железо мигрирует в восстановительной среде. Возможно, следует тогда сказать, что железо мигрирует в зоне аэрации, т.к. там повышенная циркуляция подземных вод. Но в зоне аэрации создается окислительный (кислородный барьер). Такие барьеры возникают на участках резкого повышения Eh среды – окислительно-восстановительного потенциала. Поскольку в условиях земных ландшафтов увеличение Eh обычно связано с увеличением концентрации свободного кислорода (основного окислителя), то можно называть окислительный барьер кислородным, считая эти термины в данном случае практически синонимами. Естественно кислород окисляет железо и нет ни какой миграции.¹

Аналогичная ситуация происходит и в сероводородной – восстановительной среде. Так как здесь железо непосредственно связывается с серой, образуя сульфидные соединения. Самый обычный случай возникновения природного сероводородного барьера при латеральной миграции – это контакт кислородных вод с сероводородными илами. На контакте этих илов с кислородными водами возникает сероводородный барьер, где накапливаются сульфидные соединения различных металлов.²

Так что же обеспечивает условия для миграции железа? Разложением больших объёмов органических остатков обеспечивает повышенную кислотность почв и всего элювиального горизонта в частности. А железо является катионогенным химическим элементом, лучше мигрирующим в кислой среде. Т.е. разложение органики создает кислую среду через которую железо способно переходить в более глубокие грунтовые толщи, где потом встречает резкое снижение рН среды. В результате чего миграция железа прекращается.

На рис.1 показана зависимость солиubilизации гель-фаз фульвата железа и железа от рН, где ясно видно, что с увеличением рН, увеличивается и солиubilизация, а вместе с ней и миграционная способность железа.² Но несмотря на то, что увеличение рН привело бы к увеличению миграционной способности – это невозможно, т.к. при рН>6,5 жизнеспособность бактерий уменьшается.

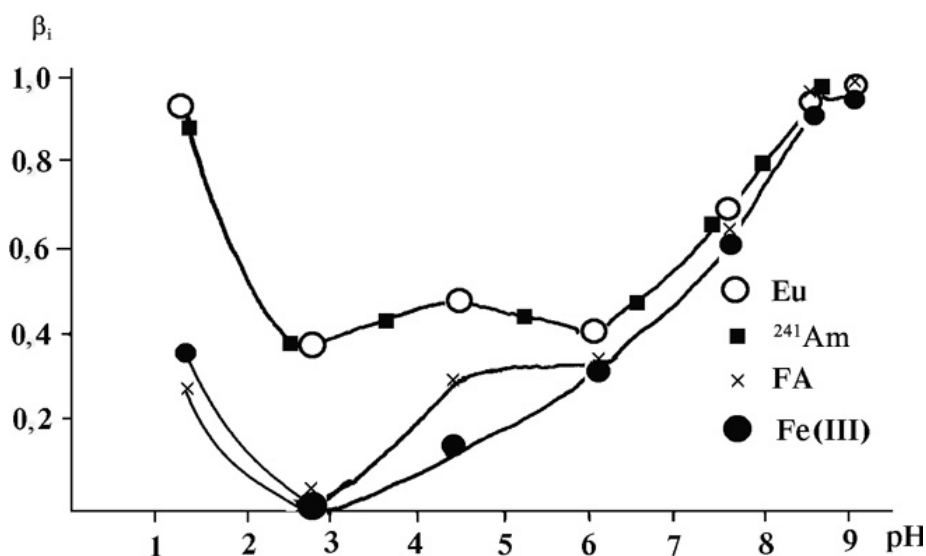


Рисунок - 1 Зависимость доли β растворенных форм ¹⁵²Eu, ²⁴¹Am, фульватной компоненты железофульвата и железа от рН

Так как гидролитические и кислотообразующие микроорганизмы достигают оптимума своей активности в кислой среде с уровнем рН 4,5-6,3, микроорганизмы, образующие уксусную кислоту и метан, могут жить только при нейтральном или слабощелочном значении рН 6,8-8. Если уровень рН превышает оптимальный, то жизнедеятельность микроорганизмов замедляется и затухает. Потому следует выдерживать наилучший для жизнедеятельности и метанообразования уровень рН = 7.

Накопление кислот приводит к целому ряду реакций, начиная с того, что большие концентрации кислот оказывают негативное воздействие на самих микроорганизмов-продуцентов, а понижение рН вызывает задержку развития метаногенных микроорганизмов вплоть до полной остановки процесса разложения.

Несмотря на то, что мы не можем точно объяснить причину миграции железа, мы можем достаточно точно описать условия. Для миграции железа необходима кислая среда, которая образуется при активном разложении микроорганизмов равном рН 4,5-6,3. А окислительная и восстановительная среды лишь создают барьеры.

Литература.

1. Broughton M.J., Ghiele J.H., Birch E.J., Cohen A. Anaerobic batch digestion of sheep tallow // water Res. – 1998. – V.32, №5. – P. 1423-1428.
2. Легин Е. К., Трифионов Ю. И., Хохлов М. Л. Влияние биогенного восстановления железа в почвах на миграционное поведение радионуклидов и тяжелых металлов/ Труды Радиевого института им. В. Г.Хлопина, 2007.-т. XII.- С.148

МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В РАССМОТРЕНИИ ЗАКОНОПРОЕКТА № 584399-5

О.В. Клёцкина

kl.oks22@mail.ru

ФГБУ «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем», г.Пермь, Российская Федерация

Согласно статье 12 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» (№ 89-ФЗ, ред. от 18.07.2011) на территориях объектов размещения отходов (ОРО) и в пределах их воздействия на окружающую среду собственники ОРО, и другие ответственные лица, обязаны проводить мониторинг состояния окружающей среды в установленном порядке [1].

Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) представляет собой комплекс природоохранных мер (№ 7-ФЗ (ред. от 18.07.2011) «Об охране окружающей среды») [2]. Под экологическим мониторингом подразумеваются:

- во-первых, проведение системных наблюдений за текущим состоянием окружающей природной среды;
- во-вторых, по результатам системных наблюдений подразумевается необходимость проведения оценки современного состояния окружающей среды, выявление воздействия техногенных объектов на окружающую среду, оценка негативного воздействия в соответствии с законом «Об охране окружающей среды» (ред. от 18.07.2011);
- в-третьих, наиболее ценный результат экологического мониторинга – прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием различных природных и техногенных факторов.

Целью и результатом мониторинга является, прежде всего, управление объектом размещения отходов, контроль за его воздействием на природную среду и на здоровье человека. В настоящее время хозяйствующим субъектам ОРО не выгодно проводить

мониторинг, поскольку вне зависимости от результатов мониторинга, наличия или отсутствия негативного воздействия на ОС взимается плата за размещение отходов производства и потребления.

Согласно данным из БД государственного реестра объектов размещения отходов ФГБУ УралНИИ «Экология» по состоянию на 15 сентября 2011 г. в Российской Федерации имеется 13 493 объекта размещения отходов, из них на 7 545 мониторинг не проводится, что составляет 56 %. Из них мониторинг подземных вод проводится на 1653 ОРО (12 %), мониторинг поверхностных вод – на 1215 ОРО (9 %), мониторинг почвенного покрова – 1120 ОРО (8 %), мониторинг атмосферного воздуха – 1142 ОРО (8,5 %), мониторинг атмосферных осадков – 57 ОРО (0,4 %).

В настоящее время организации, на балансе у которых находятся объекты размещения отходов, как правило, не проводят мониторинг окружающей среды. В лучшем случае из системы экологического мониторинга реализуются лишь наблюдения за текущим состоянием окружающей среды. Но даже в тех случаях, когда на предприятии имеется программа мониторинга компонентов ОС, системных наблюдений может и не проводиться. В результате такой безответственности оказывается невозможным проведение оценки текущего воздействия объекта на ОС, также становится невозможной объективная оценка воздействия ОРО на окружающую среду, отсутствует возможность его прогнозирования.

В июле 2011 г. на рассмотрение в Государственную думу Федерального Собрания Российской Федерации [3] поступил проект № 584399-5 Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и другие законодательные акты Российской Федерации в части экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами». Положительным пунктом этого проекта являются изменения, вносимые в статью 23. Согласно изменениям, предложенным в проекте № 584399-5 в статье 23 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» плата при размещении отходов в ОРО, обеспечивающих исключение негативного воздействия на ОС взиматься не будет. В этом пункте приведено ценное уточнение о том, что исключить негативное воздействие на ОС можно только «за счет осуществления природоохранных мероприятий, наличия технических решений и сооружений, обеспечивающих защиту окружающей среды» [4]. Отсутствие негативного воздействия индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам придется доказывать только «результатами контрольных мероприятий и мониторинга состояния окружающей среды, в том числе соблюдением нормативов предельно допустимых концентраций химических веществ» [4].

Утверждение изменений в статье 23 закона «Об отходах производства и потребления», предложенных Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации весьма важно для стимулирования проведения полного комплекса мероприятий по экологическому мониторингу. До настоящего времени подобных экономических рычагов в российском законодательстве не имелось. Законодательная норма, изложенная в проекте, предполагает стимулирование хозяйствующих субъектов к созданию новых экологически безопасных объектов размещения отходов, а на уже существующих объектах размещения отходов необходимым станет проведение мониторинга ОС в зоне влияния ОРО: поверхностных и подземных вод, почв и грунтов, воздуха, растительности и животного мира.

Мониторинг будет не просто осуществляться собственниками ОРО, как сказано в статье 12 закона «Об отходах производства и потребления» (№ 89-ФЗ, ред. от 18.07.2011), теперь хозяйствующие субъекты будут экономически заинтересованы в проведении наблюдений, оценки и прогноза воздействия объекта на ОС. Кроме того, эта мера станет мощным стимулом к проведению природоохранных мероприятий, поскольку без организации природоохранных мероприятий, сооружений и соответствующих решений устранить негативное воздействие (см. закон «Об охране окружающей среды») на ОС, а тем более приблизить концентрации загрязняющих веществ к уровням ПДК не представляется возможным.

Литература.

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 18.07.2011) «Об отходах производства и потребления».
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 18.07.2011) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.08.2011)
3. Распоряжение Правительства РФ от 20.07.2011 № 1248-р О проекте Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и другие законодательные акты Российской Федерации в части экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами».
4. <http://www.mnr.gov.ru>

БИОИНДИКАЦИОННАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДА – ТОПОЛЬ ПИРАМИДАЛЬНЫЙ ПРОИЗРАСТАЮЩИХ С РАЗНЫХ СТОРОН СВЕТА

С.Н.Козинцев

kozincev.s@mail.ru

Научный руководитель О.В. Базарский

Военный авиационный инженерный университет, г. Воронеж, Россия.

Введение. Важной методической особенностью при проведении биоиндикационных исследований, основанных на изучении состояния листьев древесных растений, являются требования к их позиционированию в кроне дерева относительно сторон света.

Рассмотрим теоретические и научно заданные вектора в рассматриваемой теме.

В методическом руководстве «Здоровье среды: методика оценки» [1] даются рекомендации по организации мониторинга здоровья среды посредством оценки стабильности развития (флуктуирующей симметрии). В данном издании рекомендуется отбирать листья с доступных веток равномерно вокруг дерева. Тот же методический подход представлен в распоряжении Министерства природных ресурсов Российской Федерации № 460-р от 16.10.2003 [2], в котором даются методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ, в основе которых показатели флуктуирующей симметрии. Далеко не всегда при проведении биомониторинговых работ известно направление поступления атмосферного поллютанта, место первичного попадания загрязняющего вещества в растение. Отбор листьев со всех сторон позволяет получить интегральную информацию и не пропустить наиболее поврежденный участок.

Вместе с этим идея, выдвинутая Г. М. Илькуном [3] о распределении загрязняющих веществ от места первичного поступления, со временем, по растению в целом, также подкрепляет данный методический подход.

Но существуют и другие точки зрения [4]. Широкое применение получил методический алгоритм отбора листьев с южной части дерева, что видимо, обуславливается увеличением интенсивности поступления загрязняющих в листья при солнечном свете, которое наиболее интенсивно с южной стороны дерева.

Рассмотренные позиции носят противоречивый характер и актуализируют необходимость дополнительного экспериментального изучения данного вопроса.

Методика эксперимента. Биоиндикационные исследования проводились в 2008 и 2010 гг. на двух площадках расположенных в г. Воронеже – техногенный фон и близи Воронежского биосферного заповедника – природный фон. На каждой площадке изучалось 30 пирамидальных тополей, с которых ежемесячно с мая по сентябрь отбиралось по одной листовой пластины с каждого направления света: с юга, запада, севера, востока. Затем производился анализ флуктуирующей симметрии отобранных листьев по формуле $K_{сим} = (S_m / S_6) \cdot 100\%$, где $K_{сим}$ это коэффициент симметрии листа, S_m - площадь меньшей половины листа, S_6 это

площадь большей половины листа. Полученные данные территориально и темпорально усреднены и представлены в таблицах 1, 2, 3, 4.

Солнечный свет является одним из важнейших естественных элементов влияющих на интенсивность процессов фотосинтеза, рост и развитие растений в целом. Южная сторона дерева характеризуется наибольшим поступлением солнечного света. На основе данного фактора в зоне природного фона, учитывая свето- и теплолюбивость пирамидального тополя [5, 6], можно ожидать высокие, относительно других сторон света, значения $K_{сим.}$. В зоне техногенного фона, напротив, более низкие значения $K_{сим.}$, что обусловлено с одной стороны более интенсивным распространением загрязняющих веществ в листовой пластине, вследствие более высокой средней температуры, чем на других сторонах [7]. И с другой стороны большей интенсивностью фотохимических реакций с участием атмосферных поллютантов [7].

Таблица 1

Изменения $K_{сим.}$ листьев в зоне природного фона по направлениям света в 2008г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	92,68	93.98	93.56	95.23
Июнь	93,12	92.02	94.07	91.90
Июль	93,8	93.55	89.82	92.53
Август	92,25	92.88	92.01	93.93
Сентябрь	90,8	90.11	91.13	93.34

Таблица 2

Изменения $K_{сим.}$ листьев в зоне техногенного фона по направлениям света 2008г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	92.14	90.89	91.05	90.10
Июнь	91.47	93.52	89.3	89.61
Июль	90.22	89.07	89.93	89.25
Август	90.38	88.77	91.02	87.29
Сентябрь	88.06	88.4	89.55	88.79

Таблица 3

Изменения $K_{сим.}$ листьев в зоне природного фона по направлениям света в 2010г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	93.48	94.82	95.40	93.52
Июнь	93.48	92.76	95.35	95.10
Июль	90.47	90.25	92.23	91.21
Август	94.20	91.04	89.50	91.03
Сентябрь	90.81	91.81	91.75	92.67

Таблица 4

Изменения $K_{сим.}$ листьев в зоне техногенного фона по направлениям света в 2010г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	90.05	88.93	89.75	91.75
Июнь	89.23	89.71	90.25	92.58
Июль	89.09	88.76	91.18	89.45
Август	90.66	87.20	89.20	90.55
Сентябрь	90.48	86.35	91.35	88.45

Анализ полученных результатов. Для удобства аналитической работы представим данные из таблиц 1, 2, 3, 4. в виде доминант. Наибольшее значение по каждому месяцу примем равным «1» наименьшее «4», промежуточные значения, соответственно «2» и «3». Таблицы 5, 6, 7, 8.

Таблица 5

Изменения биоиндикационных доминант в зоне природного фона по направлениям света в 2008г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	4	2	3	1
Июнь	2	3	1	4
Июль	1	2	4	3
Август	3	2	4	1
Сентябрь	4	3	2	1

Таблица 6

Изменения биоиндикационных доминант в зоне техногенного фона по направлениям света в 2008г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	1	3	2	4
Июнь	2	1	4	3
Июль	1	4	2	3
Август	2	3	1	4
Сентябрь	4	3	1	2

Таблица 7

Изменения биоиндикационных доминант в зоне природного фона по направлениям света в 2010г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	4	2	1	3
Июнь	3	4	1	2
Июль	3	4	1	2
Август	1	2	4	3
Сентябрь	4	2	3	1

Таблица 8

Изменения биоиндикационных доминант в зоне техногенного фона по направлениям света в 2010г.

Месяц	Юг	Запад	Север	Восток
Май	2	4	3	1
Июнь	4	3	2	1
Июль	3	4	1	2
Август	1	4	3	2
Сентябрь	2	4	1	3

Представленные данные отчетливо выражают различные вариации доминантных величин в течение вегетативных периодов, как по листьям собранных с южной стороны пирамидального тополя, так и от других сторон света.

Полученные результаты приводят к выводу о значимом влиянии на биоиндикационные показатели вместе с солнечным светом, и ряда других факторов.

1. Интенсивное распространение, рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, которые при пролонгированном выбросе взаимодействуют с листовыми пластинами по всему сектору их проявления по2. Распространение загрязняющих веществ, со временем, от места первичного поступления по растению в целом [3];

3. Естественной темпоральной изменчивостью показателей флуктуирующей симметрии листьев в кроне дерева, выраженной как в течение вегетативных периодов, так и по годам.

Вывод. Комплекс проанализированных теоретических и экспериментальных данных обуславливает целесообразность сбора листовых пластин, при проведении биоиндикационных исследований, с разных сторон пирамидального тополя.

Литература.

1. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров [и др.]. - М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68с.
2. Российская Федерация. Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Об утверждении методических рекомендаций по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ: распоряжение от 11.10.2003 г. №460р. М. 28 с.
3. Илькун, Г. М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун ; АН УССР. Центр. республ. ботан. сад; [Отв. ред. А.М. Гродзинский] .— Киев : Наукова думка, 1978 .— 247 с. : ил.
4. Кайдорина, В. А. Оценка синтеза первичных и вторичных метаболитов у древесных растений в локальных очагах загрязнения выбросами автотранспорта на примере г. Кемерово [Текст] / В. А. Кайдорина // Проблемы обеспечения экологической безопасности в Кузбасском регионе: [Сб.] [Текст] / Кузбасский государственный технический университет, Кузбасское отделение Российской экологической академии; [редкол.: В.Г. Раскин (отв. ред.) и др.]. - Кемерово: КузГТУ, 1999-. - Кн. 4. - 2008. - С. 140-143.
5. Булыгин, Н. Е. Дендрология : Учеб.для вузов по спец."Лесн.и садово-парковое хоз-во" .— 2-е изд.,перераб.и доп .— Л. : Агропромиздат.Ленингр.отд-ние, 1991 .— 351,[1]с.
6. Сукачев, В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники / В.Н. Сукачев (ред.) ; Сост. Р.И. Аболин и др. — Л. : Гослестехиздат, 1934 .— 612 с.
7. Николаевский, В. С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский ; АН СССР, Сибирское отд-ние, Центр. сибирский ботанический сад .— Новосибирск : Наука : Сиб. отд-ние, 1979 .— 278 с.
8. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД – 86). Утверждена Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 4 августа 1986 г. № 192.

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ СТРУКТУР ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРИУРАЛЬЕ) ПО МЕЗОСТРУКТУРНЫМ ДАННЫМ

А.А.Колесниченко

kolesn_al@mail.ru

Научный руководитель: М.Л.Копп

ГИН РАН, Москва, Россия

Восток Русской плиты в районе Центрального Приуралья осложнен субмеридиональной цепочкой новейших поднятий – Тулвинским, Уфимским, Бугульминско-Белебеевским и Общесыртовским [5,6,8], условно названной нами Сыртовско-Тулвинским мегавалом. Не смотря на то, что мегавал полностью располагается на платформе, возраст его основных вершин и заметный параллелизм с соседним новейшим Уральским складчатым поясом позволяют говорить о том, что он сформировался при участии последнего. Геоморфологические исследования, проведенные здесь на основе изгибов поверхностей выравнивания и речных террас, результатах морфометрических построений, площадного распространения карста и других важных для неотектоники аспектов, свидетельствуют не только о новейшем возрасте поднятий Сыртовско-Тулвинского мегавала [1,2,3], но и об участии горизонтальных движений в формировании составляющих его поднятий [5]. В целях изучения динамики и кинематики новейшего формирования Тулвинского, Уфимского и Бугульминско-Белебеевского сводов и их связей с полями неотектонических напряжений, исходящих от соседних подвижных поясов, были проведены полевые мезоструктурные наблюдения, в которые входили: поиск трещин со следами скольжения и отрывов; установление кинематики смещения зеркал скольжения; замеры ориентировок и борозд скольжения; составление стереограмм трещиноватости на основе полевых замеров и дальнейший их анализ при помощи методик В.Д.Парфенова (1984), О.И.Гущенко (1982). Кроме того, составлялись плотности трещиноватости

(А.В.Пронин, 1949) с целью выделения преобладающих зеркал скольжения определенного кинематического типа и применялась программа Геос (Гущенко и др., 1996) для компьютерной обработки полевых замеров мезоструктур.

Тулвинская возвышенность с высотами до 420 м представляет собой северное звено Сыртовско-Тулвинского мегавала, вытянута в меридиональном направлении и асимметрична в поперечном сечении: водораздел возвышенности смещен к западу, образуя крутой западный склон и пологий восточный. Мезоструктурные исследования были проведены на обоих склонах и своде возвышенности. Несмотря на некоторое различие в особенностях полей напряжений/деформаций, установленных в разных ее частях (крутой западный склон формировался при преобладающем участии субширотного сжатия, а пологий восточный при всестороннем растяжении), общее поле напряжений/деформаций формирования Тулвинского свода характеризуется субмеридиональным удлинением и субширотным сжатием (несколько преобладающим) [6]. Такое поле напряжений/деформаций подтверждается и особенностями морфоструктуры Тулвинского свода. Во первых, асимметрия платформенных поднятий чаще всего вызвана горизонтальными деформациями, правда не дает однозначного ответа на вопрос, какими именно (сжатием или растяжением). Во-вторых, свод осложнен субмеридиональной цепочкой структур 2-го порядка – кулисно расположенных локальных поднятий. Особенности их строения и ориентировки в плане позволяют наметить несколько зон левосдвиговых смещений северо-западной ориентировки, которые могли образоваться в условиях субширотного сжатия и субмеридионального растяжения. Учитывая то, что подобном поле напряжений/деформаций было установлено ранее на новейшем Уральском орогене [5,7], с большой долей вероятности можно полагать, что Тулвинский новейший свод сформировался при существенном влиянии последнего.

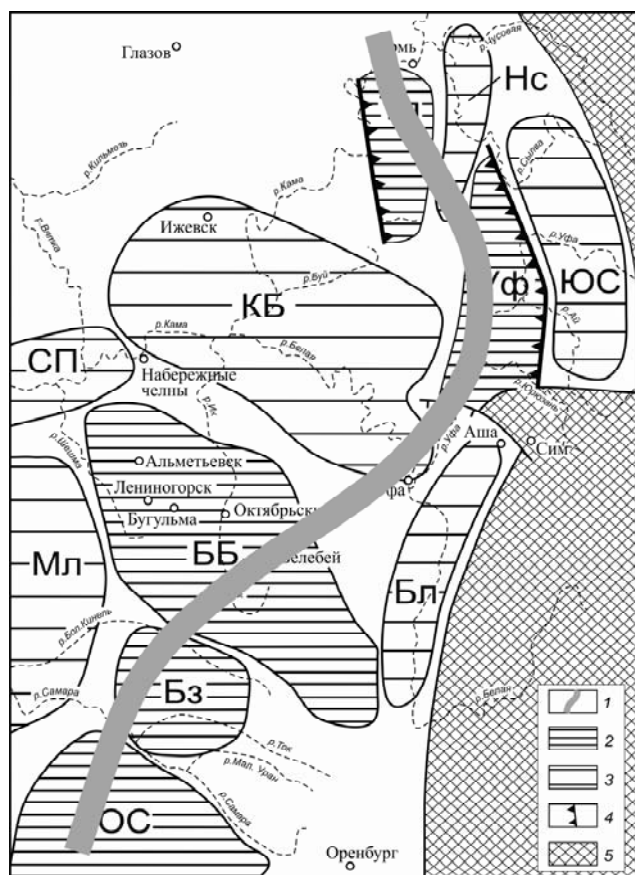
Уфимское плато расположено южнее Тулвинской возвышенности и более приближено к Предуральскому краевому прогибу. Возможно, этим фактом объясняется более сильная по отношению к Тулвинскому поднятию асимметрия Уфимского плато: водораздел последнего в плотную приближен к бровке восточного склона, осложненного уступом восточной экспозиции (Суксунко-Красноуфимским). Кроме того отмечаются и повышенные отметки рельефа Уфимского поднятия (до 500 м). По геологическим данным Суксунско-Красноуфимскому уступу, ограничивающему Уфимское плато на востоке, соответствует крутая флексура пермских слоев, названная нами Суксунско-Красноуфимским разрывом [4]. Простираение разрыва, выраженного в рельефе в виде уступа, непостоянно: на юге он имеет субмеридиональную ориентировку, а на севере – север-северо-западную. Точки мезоструктурных наблюдений были сосредоточены на обоих отрезках. Результаты реконструкции полей напряжений/деформаций показали, что ось укорочения ориентирована субгоризонтально и субширотно независимо от ориентировки разрыва. Другими словами, на южном (субмеридиональном) отрезке укорочение ориентировано поперек разрыва; следовательно, последний в этом месте должен иметь надвиговую природу. На северном (север-северо-восточном) отрезке укорочение ориентировано под углом к простираению разрыва, соответственно надвиг должен быть осложнен компонентой левого сдвига. Это подтверждается и морфоструктурными наблюдениями на цифровых картах рельефа: на юге уступ имеет волнистую форму, местами с сильными изгибами (вплоть до остроугольных), что больше соответствует взбросам и надвигам; на севере же уступ почти идеально прямолинейный и это больше указывает на сдвиг.

Наконец, более южное звено Сыртовско-Тулвинского мегавала – Бугульминско-Белебеевская возвышенность – находится дальше от Уральского подвижного пояса, вытянуто более чем на 500 км в направлении СЗ-ЮВ и заметной асимметрии в поперечном сечении не образует. Вместе с тем юго-восточная часть возвышенности (Белебеевская) оказалась выше относительно северо-западной (Бугульминской) на 50-70 м. Мезоструктурные наблюдения проводились на обоих вершинах возвышенности, а в

Белебеевской части точки замеров были сконцентрированы вдоль двух уступов – Кондрыкольского (субширотного) и Бузгинского (субмеридионального). Результаты обработки полевых мезоструктурных замеров на стереограммах показали, что район Бугульминской вершины сформировался при доминирующем участии растяжения в направлении СЗ-ЮВ. Точную ориентировку оси сжатия на северо-востоке Бугульминско-Белебеевской возвышенности определить не удалось, поскольку на разных точках полевых исследований направление укорочения варьировалось от субмеридионального до субширотного. На Белебеевской же вершине было выявлено укорочение поперек вышеупомянутых уступов: субширотное в районе Бузгинского и субмеридиональное в районе Кондрыкольского.

Выводы. Результаты обработки данных полевых замеров мезоструктур на поднятиях Сыртовско-Тулвинского мегавала показали, что вытянутые в субмеридиональном направлении Тулвинский и Уфимский своды сформировались при доминирующем участии субширотного сжатия, вызванного воздействием расположенного восточнее Уральского подвижного пояса (на его новейшем этапе). Характер поля напряжений/деформаций на Бугульминско-Белебеевской возвышенности оказался неоднозначным: Бугульминская вершина формировалась при доминирующем участии северо-западного растяжения, а Белебеевская – в условиях сжатия как субмеридиональном, так и субширотном направлениях. Субширотное сжатие мы связываем с динамическим влиянием соседнего Уральского орогена, а субмеридиональное сжатие по-видимому вызвано давлением с юга, скорее всего от Кавказско-Копетдагского сегмента Альпийско-Гималайского складчатого пояса. Таким образом, динамическая обстановка указанных подвижных поясов сыграла доминирующую роль в формировании новейших структур востока Русской плиты, где несомненно концентрировались новейшие напряжения,

Рисунок – 1 Главные структуры востока Русской плиты в районе Центрального Приуралья
1 – геоморфологическая ось Сыртовско-Тулвинского мегавала; 2 – новейшие поднятия; 3 – новейшие впадины; 4 – палеозойские надвижки с новейшей активизацией; 5 – Уральский складчатый пояс в новейшем выражении.



передающиеся по латерали от складчатых зон.

Литература.

1. Введенская Н.В., Болонкин П.Ф., Голубева И.И., Спиринов Л.Н. Древние долины и аллювиальные отложения в среднем течении Камы//Аллювий. Пермь, 1968. С. 104-131. (Уч. зап. ПГУ. № 170. Вып. 1).
2. Вохмянина Е.И. Проявления неотектоники в рельефе Прикамья и ее связь с палеозойскими структурами//Пробл. тект. движений и новейших структур земной коры. М.: Недра, 1968. С. 179-184.
3. Вохмянина Е.И. Структурно-геоморфологические и неотектонические исследования в Пермском Прикамье // Материалы Харьковского отдела географического общества Украины, вып. 9. М.: Недра. 1970. С. 46-52
4. Колесниченко А.А. Кинематика и новейшее развитие Суксунско-

- Красноуфимского разрыва (Южное Приуралье) по мезоструктурным данным// Бюллетень МОИП, 2010, № 6
5. Копп М.Л. Мобилистическая неотектоника платформ Юго-Восточной Европы. М.: Наука. 2004. 340 с. (Тр. ГИН РАН; вып. 552)
6. Копп М.Л., Вержбицкий В.Е., Колесниченко А.А., Копылов И.С. Новейшая динамика и вероятное происхождение Тулвинской возвышенности (Пермское Приуралье) // Геотектоника. 2008. № 6. С. 46-68.
7. Лёвин Ф.Д., Фомин В.И. Происхождение современных Уральских гор (на примере Среднего и Южного Урала) // Отечественная геология. М., 2001. № 3. С. 31-40
8. Рождественский А.П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья, М. «Недра», 1971

**ПРЕДПОСЫЛКИ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕРОПРОТЕКТОРНОЙ АКТИВНОСТИ
ЖИДКОСТЕЙ С ИЗМЕНЕННЫМ
ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ**

*П.Д.Колесниченко, А.А.Желудев, Д.Ю.Соколов
Научный руководитель Резников К.М.
farpavel@narod.ru*

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная медицинская академия имени Н. Н. Бурденко»
Минздравсоцразвития России*

Геропротекторы – средства, снижающие нежелательные последствия влияния отрицательных факторов внешней среды на человека. Они отличаются тем, что могут замедлить процесс старения и даже увеличить продолжительность жизни. Имеющиеся в литературе данные о геропротекторах весьма фрагментарны, противоречивы и часто ненадежны, как с точки зрения адекватности проведения такого рода исследований, так и их интерпретации. Известно совсем немного веществ, геропротекторные свойства которых можно считать с достаточной надежностью установленными. В настоящее время общепринята классификация геропротекторов в зависимости от того, каков предполагаемый механизм их действия[1]. По этим признакам вещества можно объединять в группы антиоксиданты, пептидные биорегуляторы, энтеросорбенты, гормональные препараты, адаптогены, ингибиторы биосинтеза белка, ингибиторы перекрестного связывания, иммуномодуляторы а также другие средства (хотя такое объединение условно, так как некоторые вещества могут быть отнесены к нескольким группам одновременно и т.п.). Известно, что раствор имеющий отрицательный ОВП (католит) обладает иммуномодулирующим, антиоксидантным, мембраностабилизирующим, положительно влияет на процессы энергогенеза митохондрий, а раствор имеющий положительный ОВП (анолит) является малотоксичным противомикробным средством, представляя собой «оксидант»- совокупность стабильных и метастабильных сильных окислителей в водной среде со сверхвысокой электрооакцепторной активностью, способной к быстрому распространению через биологические барьеры и передаче своих электрооакцепторных свойств через аморфные субстраты, что создает предпосылки для тотального всепроникающего окислительного [2]. В многочисленных исследованиях показано, что антиоксиданты предохраняя мембраны от пероксидного окисления липидов, удлиняют продолжительность жизни клеток, сохраняя морфофункциональную целостность ткани и тем самым могут предупреждают преждевременное старение. Однако, оксиданты, усиливая процессы пероксидного окисления липидов, могут ускорять процесс естественного апоптоза, способствуя смене «старых» клеток на молодые, стимулируют регенерацию в соответствующих тканях, но их влияние на продолжительность жизни не установлено.

На основании этих данных мы попробовали установить возможность геропротекторной активности жидкостей с различным окислительно-восстановительным потенциалом. С этой целью были проведены исследования на 48 белых крысах обоего пола, массой 210-260г. Животные содержались в стандартных виварных условиях по ГОСТ Р 50258-92 а также с соблюдением правил лабораторной практики доклинических исследований в РФ ГОСТ 51 000.3-96 и ГОСТ 51000.4-96. В качестве жидкостей с измененным ОВП (окислительно-восстановительный потенциал) использовались электроактивированные водные растворы натрия хлорида: анолит (рН 6,8-7,4, ОВП (окислительно-восстановительный потенциал) +690-770мВ и католит (рН 8,2-9,0; ОВП минус 500-520мВ). Животные были распределены на 3 группы по 8 самцов и 8 самок в каждой: 1-я контрольная группа (водопроводная вода), 2-я – опытная (католит), 3-я опытная (анолит). Самцы содержались отдельно от самок. Растворы, приготавливались ежедневно и после проверки рН и ОВП давались крысам в свободном доступе на протяжении 12 месяцев. Ежемесячно проводилось взвешивание каждого животного. Полученные данные обработаны методами описательной статистики с использованием стандартной программы Excel из пакета Microsoft Office 2010 и программы Statistica 6.1.

Анализ полученных данных показал, что смертность крыс от различных естественных причин в группе, принимавшей питьевую воду на протяжении 12 месяцев составила 3 животных к 11 месяцу и 2 животных на последнем месяце наблюдения и составила 26% за весь период наблюдения. В группе, принимавшей анолит погибло 2 животных на 11 и 12 месяцах соответственно и смертность составила 12%. В группе, принимавшей католит не было зарегистрировано ни одного случая гибели животного, смертность составила 0%. Гендерных различий в смертности в группах не выявлено. Во внешнем виде крыс (*habitus*) также не было выявлено заметных различий между группами на протяжении 12 месяцев. Общая масса крыс на 11 и 12 месяцах наблюдения составила в группе контроль 309 ± 22 , в группе католит 280 ± 51 и в группе анолит 333 ± 42 . Таким образом, замена питьевой воды с положительным ОВП (150-300 мВ) на раствор имеющий положительный ОВП в пределах +690-770мВ (анолит) снижает смертность до 12%, а замена на раствор имеющий отрицательный ОВП в пределах 500-520мВ (католит) снижает смертность до 0%. Такие снижения смертности крыс от естественных причин могут оказывать влияние на продолжительность жизни. Также отмечено, что применение анолита и католита увеличивает статистическую дисперсию веса крыс, которая укладывается в границы нормы.

Литература.

1. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения: В 2 т. – 2-е изд., перераб. и доп.- СПб.: Наука, 2008. – Т.1.- 481 с.; – Т.2.- 434 с.
2. Бахир В.М. Теоретические аспекты электрохимической активации. Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тез. докладов и краткие сообщения. ч.1. 1999.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМ НАХОЖДЕНИЯ УРАНА В ПОЧВАХ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНЫХ ВЫТЯЖЕК

М.А. Кох

kokhmaria@mail.ru

Научные руководители Д.В. Гричук, А.П. Алёшин

Геологический факультет Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Урановые руды, являющиеся сырьем для атомной энергетики, представляют угрозу окружающей среде: они являются источником ионизирующих излучений, обладают

токсичными свойствами и дают радиоактивные продукты распада, некоторые из которых также токсичны.

Цель данной работы – разработка методов прогноза миграции урана в природно-техногенных ландшафтах. Для этого важно знание форм его нахождения в компонентах экосистем, в том числе – в верхнем горизонте почв. Первоочередной задачей стала разработка и апробация методики определения форм урана в почвах и техногенных грунтах на основе последовательных экстракций химическими реагентами.

Объектом исследований являлись почвы, отобранные в зоне влияния хвостохранилища Приаргунского горно-химического комбината (ПГХК), который с 1968 года ведёт добычу урановых руд на Стрельцовском рудном поле (Забайкалье). Руды месторождений представлены в основном следующими минералами: уранинит от UO_2 до U_3O_8 , браннерит $(U,Th)Ti_2O_6$, коффинит $(U,Th)SiO_4$ [1]. Эксплуатация месторождений рудного поля привела к существенному преобразованию верхних горизонтов литосферы и к формированию техногенных полиэлементных аномалий, накладывающихся на вторичные ореолы рассеяния коренного оруденения.

Переработка руд на месторождениях осуществляется методом сернокислотного выщелачивания с окислением двуокисью марганца. Отработанные массы кислых стоков нейтрализуют известковым молоком. Все твёрдые отходы и стоки складировуют в хвостохранилища пади Широндукуй. Так как берега хвостохранилища периодически осушаются, происходит воздушный перенос токсикантов и поступление их в почвы.

В ходе летнего полевого сезона 2010 года было отобрано семь почвенных проб (полевой материал предоставлен А.П.Алёшиным, ИГЕМ РАН). Отбор почв проводился по профилю, протянутому от уреза воды хвостохранилища и ориентированному вдоль направления преобладающих ветров, с переменным шагом (рис. 1). Первая проба была отобрана с борта хвостохранилища и представляла собой его осадок. Почвы отбирались на глубину 0-10 см, масса каждой пробы составила 400 г. Предварительная подготовка почвенных проб включала в себя высушивание на воздухе и ситование (сито с диаметром 2 мм). Навески для всех видов анализов отбирались методом квартования.

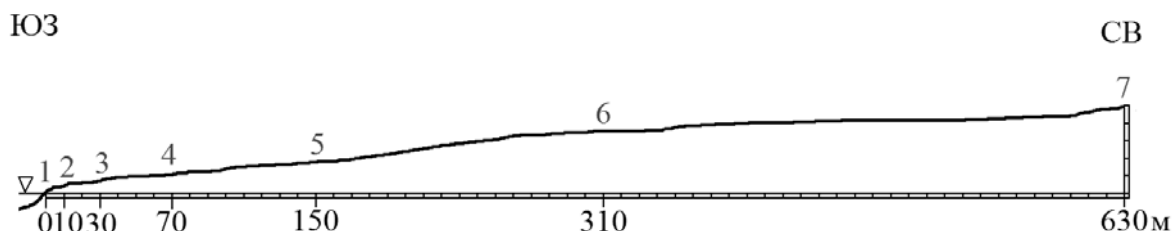


Рисунок - 1 Схема профиля отбора проб грунтов в зоне влияния хвостохранилища Приаргунского горно-химического комбината (вертикальный и горизонтальный масштабы совпадают)

Широко применяемая в геохимии и почвоведении методика последовательных вытяжек А.Тесье была разработана для изучения форм нахождения тяжелых металлов в донных отложениях [2]. Она не учитывает специфических свойств урана, обладающего низкой миграционной способностью в валентном состоянии IV и высокой – в состоянии VI. большей миграционной подвижностью в окислительной среде. После работы А. Тесье и др. были предприняты попытки усовершенствовать технику последовательных вытяжек из донных отложений и почв, в том числе для изучения форм нахождения радионуклидов [3-6]. По литературным данным наиболее перспективной в настоящее время является следующая схема экстракции:

- 1) фракция растворимая в воде, рН=7, 12 часов – растворимые соли и подвижные фульвокислоты (метод Шульца);
- 2) солевая фракция, 1 М MgCl₂, рН=7, 1 час – обменная форма (метод Тесье);
- 3) аммонийно-ацетатная фракция, 1М NaAc в 25% HAc, рН=4.7, 4 часа – форма, связанная с карбонатами и специфически адсорбированными катионами (метод Тесье);
- 4) бикарбонатная фракция, Na₂CO₃ 0.75 М, рН=10.4, 4 часа – форма, связанная с органическим веществом (метод Филлипса).

Схема представляет собой оригинальную комбинацию ранее предложенных вытяжек.

Из семи почвенных проб были последовательно выполнены водные, солевые, ацетатно-аммонийные и бикарбонатные вытяжки. Солевые вытяжки проводились после 12-ти часового перемешивания в дистиллированной воде с целью гидратации глинистых минералов. Экстракция во всех случаях проводилась без нагревания при постоянном перемешивании растворов. Отношение жидкой и твёрдой фаз составляло 15 мл раствора на 1 мг почвы, для фильтрации применялись нейлоновые мембранные фильтры (Millipore) с диаметром пор 0.45 мкм, как рекомендовано в работе [4].

На каждый вид экстракции пришлось по 10 проб грунтов (почв и осадка хвостохранилища). Всего было сделано 40 вытяжек и более 80 аналитических определений содержания урана в растворах. Были оценены природная дисперсия содержания форм нахождения урана в почвах, погрешность первичной подготовки проб и потерь вещества при экстракции, а также аналитическая погрешность.

Анализ содержания урана в растворах проведен на люминесцентном анализаторе урана, который позволяет определять содержания от 3 нг/л до 3 мг/л (аналитик Л.С.Шулик, ИГЕМ РАН). При проведении анализа использован метод стандартных добавок.

Таблица. 1

Содержания урана в пульпе хвостохранилища и почвах, полученные методом последовательных вытяжек (г/т).

№	H ₂ O	MgCl ₂	ААБ*	Na ₂ CO ₃	Сумма	ПФ**
1	0.09±0.03	1.23±0.16	16.01±4.96	4.53±1.04	21.84	17.31
2	0.21±0.10	0.30±0.06	0.83±0.16	0.44±0.12	1.77	1.34
3	0.17±0.08	0.35±0.07	0.34±0.06	0.41±0.11	1.26	0.86
4	0.03±0.01	0.18±0.04	0.25±0.06	0.48±0.13	0.94	0.45
5	0.02±0.01	0.18±0.04	0.33±0.06	0.47±0.13	1.01	0.53
6	0.015±0.007	0.18±0.04	0.17±0.03	0.38±0.11	0.75	0.37
7	0.04±0.03	0.10±0.01	0.78±0.05	0.81±0.43	1.73	0.92

*Ацетатно-аммонийный буфер 1 М NaAc в 25% HAc

** Подвижные формы – сумма данных водной, солевой и ААБ вытяжек.

В таблице 1 приведены данные о содержаниях урана, извлечённых из грунтов методом последовательных вытяжек в пересчёте на их массу. Величины общих погрешностей рассчитаны для каждой пробы. При анализе концентраций урана в растворах среднее значение относительного стандартного отклонения для параллельных алиquot составило 18%. С учётом погрешности природной дисперсии внутри отобранного образца и возможных потерь при экстракции она составляет около 28%.

Наибольшее извлечение урана вытяжками наблюдается в точке № 1 (пульпа хвостохранилища), от точки № 2 до № 6 содержание урана в вытяжках уменьшается, но в точке опробования № 7 зафиксировано повышение содержания урана. В пульпе хвостохранилища доминирует фракция урана, извлеченная ацетатно-аммонийной вытяжкой, бикарбонатная вытяжка занимает второе место по извлечению токсиканта. Легкорастворимых форм урана (водная и солевая вытяжки) крайне мало. Так как присутствие больших количеств органического вещества в пульпе исключено, наблюдаемое

распределение по фракциям может свидетельствовать о частичном переходе в указанные вытяжки собственных минералов урана при их окислении в растворе.

При движении от источника загрязнения вверх по склону распределение фракций урана в почвах меняется. Наибольшие содержания легкорастворимых форм урана зафиксированы рядом с хвостохранилищем (точки 2 и 3). Ацетатно-аммонийная вытяжка даёт сначала снижение количества извлечённого урана, но в точке № 7 снова зафиксирован его рост. Бикарбонатная вытяжка свидетельствует об одинаковых содержаниях урана во всех пробах почв, за исключением точки № 7.

Интерпретация облегчается наличием данных не одной, а нескольких последовательных вытяжек. Распределение форм нахождения урана по фракциям позволяет разделить изученные пробы почв на три группы:

1) точки 2 и 3 – почвы с высокой долей легкоподвижных форм урана, содержание урана в ацетатно-аммонийной и бикарбонатной фракциях одинаковое или повторяет соотношение форм пульпы хвостохранилища,

2) точки 4, 5 и 6 – почвы с преобладанием доли урана, извлечённого бикарбонатной вытяжкой, на втором месте по извлечению урана – ацетатно-аммонийная вытяжка, легкоподвижные формы урана находятся в подчинённом положении,

3) точка 7 – почвы с одинаковым содержанием урана в бикарбонатной и ацетатно-аммонийной фракциях, доля легкоподвижных форм урана незначительна.

Почвы первой группы имеют признаки поступления форм урана из хвостохранилища: распределение урана по фракциям в этих пробах может быть получено суммированием проб пульпы хвостохранилища и почв локального геохимического фона. Почвы второй группы можно отнести к локальному геохимическому фону. Повышенное содержание урана в почвах точки №7 нельзя объяснить ни особенностями гранулометрического состава, ни высоким содержанием карбонатов и органического вещества, которые также были измерены. Так как кроме хвостохранилища в районе отбора проб нет других техногенных источников контаминации, возможным путём поступления урана в почвы представляются почвообразующие породы (гидротермально изменённые граниты).

Литература.

1. Ищукова Л.П., Модников И.С., Сычёв И.В., Наумов Г.Б., Мельников И.В., Кандинов М.Н.. Урановые месторождения Стрельцовского рудного поля в Забайкалье. Под ред. Наумова С.С., Иркутск: типография «Глазковская», 2007. 260 с.
2. Tessier A., Campbell P., Bisson M. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. // *Analytical Chemistry*, 1979, V.51, №7, pp. 844-850
3. Schultz M. K., Burnett W., Inn K. G. W., Smith G. Geochemical partitioning of actinides using sequential chemical extractions. Comparison to stable elements. // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 1998a, V. 234, №1–2, pp. 251–256.
4. Schultz, M. K., Inn, K. G. W., Lin, Z. C., Burnett, W. C., Smith, G., Biegalski, S. R., et al. Identification of radionuclide partitioning in soils and sediments: determination of optimum conditions for the exchangeable fraction of the NIST standard sequential extraction protocol. // *Applied Radiation and Isotopes*, 1998b, V. 49, № 9–11, pp. 1289–1293.
5. Phillips E.J.P.; Landa E.; Lovley D.R. Remediation of uranium contaminated soils with bicarbonate extraction and microbial U(VI) reduction. // *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 1995, 14, pp. 203-207.
6. Zhou P., Gu B., Extraction of oxidized and reduced forms of uranium from contaminated soils: effects of carbonate concentration and pH. // *Environmental Science & Technology*, 2005, V. 39, №12, pp. 4435–4440.

МЕТОДИКА МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

К.О.Кузнецова

Научный руководитель: А.В.Мохов

chreestee@yandex.ru

Российский химико-технологический Университет имени Д. И. Менделеева, Москва, Россия

Аэрозоли — это коллоидные системы, в которых твердые частицы и капельки жидкости могут долго находиться во взвешенном состоянии [1]. По своему происхождению аэрозоли подразделяются на природные и антропогенные. И те, и другие могут оказывать на биоту как положительное, так и отрицательное влияние. Примером положительного влияния аэрозольного переноса на экосистемы является аэропланктон, который включает в себя микроорганизмы, бактерии, грибки, споры, цветочную пыльцу, семена, мелких насекомых. К отрицательному воздействию на биоту относятся: частицы дорожной пыли, сажа и дым промышленных предприятий (металлургия, химия, нефтепереработка, обогащение руд), вулканическая пыль, переносимая на сотни тысяч километров от места извержения [2].

Представители ВОЗ утверждают, что снижение уровня загрязнения воздуха может сократить на 15% число случаев смерти из-за заболеваний дыхательной системы. В связи с этим, в 2006 году ВОЗ ужесточила стандарты на чистоту воздуха.

Также аэрозоли попадают в другие среды обитания живых организмов - почвы и природные воды. Загрязнители в виде взвешенных частиц остаются в атмосфере в течение различных промежутков времени в зависимости, главным образом, от относительных размеров частиц и от климата. Большие частицы с диаметром больше 10 микрометров обычно остаются в атмосфере только день или два перед тем, как быть возвращенными на землю силой тяжести или осадками. Частицы средних размеров с диаметрами от 1 до 10 микрометров, как правило, остаются во взвешенном состоянии в течение нескольких суток. Тонкие частицы с диаметрами меньше 1 микрометра могут оставаться в тропосфере одну или две недели, а в стратосфере от одного до пяти лет – достаточно долго, чтобы быть разнесенными по всему миру [3].

Целью исследования было качественное определение канцерогенной составляющей аэрозолей, отобранных в разных районах г. Москвы, что актуально для создания новых методик мониторинга состояния атмосферного воздуха и определения токсичности компонентов техногенных аэрозолей.

Задачей исследования была разработка методики определения минерального состава токсикантов в техногенных аэрозолях методом аналитической сканирующей электронной микроскопии (АСЭМ). В задачи исследования входило только качественное изучение минерального состава аэрозолей: пылевая нагрузка в местах отбора проб не измерялась. Пробоотборник представлял собой металлический контейнер с отверстиями диаметром менее 1 мм, пыль может попадать в него под любым углом и с любой стороны. В то же время в него не смогут проникать крупные частицы, пыльца растений и насекомые. На внутренней стенке пробоотборника закреплён двусторонний углеродный скотч, который широко применяется в аналитической сканирующей микроскопии, так как хорошо проводит электрический ток и позволяет стекать заряду с образца в процессе наблюдения в АСЭМ.

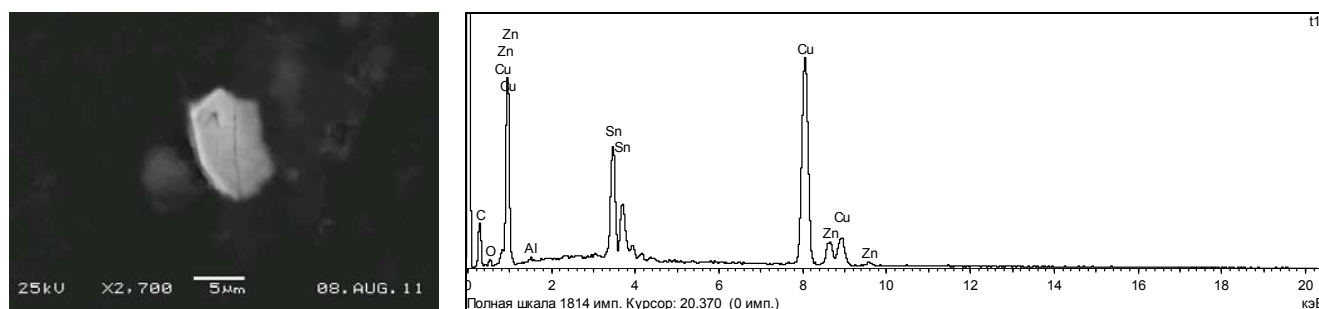
Скотч, после экспозиции пылесборника в месте контроля воздушной среды, легко переносится на стандартный столик и изучается в сканирующем электронном микроскопе.

Отбор проб производился в разных районах города Москвы. Первый пробоотборник был установлен в районе национального парка Лосиный остров на полосе отчуждения МКАД в месте пересечения реки Ички с дорожным полотном автомагистрали. Остальные три пылесборника были размещены в дробильно-сортировочном комплексе САТОРИ, где происходит утилизация отработанных строительных материалов и конструкций. Один пробоотборник был установлен около места утилизации бетонных плит, второй был

размещен вблизи пункта измельченного фундамента и третий рядом с разрушенным цехом кирпичного хлебозавода. Время экспозиции всех пылесборников составило 1 месяц.

Отобранные образцы исследовались на аналитическом сканирующем электронном микроскопе JSM-5610LV (JEOL, Япония), оснащённом энергодисперсионным спектрометром INCA Energy 450 (Oxford Instruments, Великобритания), который находится в ИГЕМ РАН, лаборатория кристаллохимии минералов им. академика Н.В.Белова. Двусторонний скотч из контейнера переносился на алюминиевый столик, и съёмка проводилась в низковакуумном режиме BSE, shadow.

В пробе, отобранной рядом с МКАД, были обнаружены тяжёлые металлы (Cu, Zn, Pb, Cr, Fe, V, Sn, Sb). Металлы покрывают корочками силикатные частицы размером до 80 мкм либо встречаются в виде самостоятельных фаз (бронза, металлический свинец) размером до 10 мкм. Окисленная форма характерна для Cu, Cr, Zn, Fe, V (рис. 1). В пробе дорожной пыли также были обнаружены сульфат бария и сульфид сурьмы.

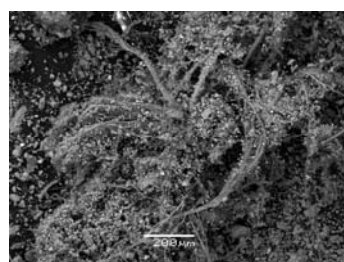


А)

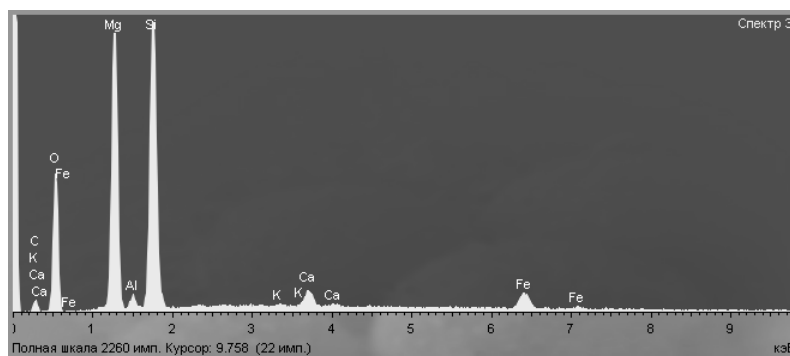
Б)

Рисунок - 1 Сплав Cu, Sn и Zn в пробе пыли, отобранной в зоне отчуждения МКАД (условия съёмки shadow, BSE) – а), и его энергодисперсионный спектр – б).

На рис.2 диагностированы волокна хризотил-асбеста. Его элементный состав отображает энергодисперсионный рентгеновский спектр. Диагностическим признаком хризотил-асбеста являются спектры, на которых количественно преобладают магний и кремний, и его волокнистая структура (рис.2 а,б).



А)



Б)

Рисунок – 2 Волокна хризотил-асбеста в пробе пыли, отобранной рядом с цехом разрушенного кирпичного завода (условия съёмки – shadow, BSE)

Выводы

1. Метод АСЭМ позволяет надёжно диагностировать асбест и формы нахождения тяжёлых металлов в аэрозолях, а также хорошо подходит для определения размеров частиц аэрозолей.
2. Аналитическая электронная микроскопия может быть одним из базовых инструментальных методов в пакете средств мониторинга состояния атмосферного воздуха.

3. Была разработана конструкция пробоотборника, который показал положительные результаты на практике.
4. Автор выражает благодарность научному руководителю работы д.г.-м.н. А.В.Мохову (ИГЕМ РАН).

Литература

1. Грин Х. и Лейн В. Аэрозоли — пыли, дымы и туманы. Пер. с англ./ Л.: Химия, 1969. 428 с.
2. Тарасова Н.П., Обыденков С.В., Сметанников Ю.В., Кузнецов В.А., Пуртова Е.Е. Изменения климата./ М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2004. 90 с.
3. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Ч. 3. Пер. с англ./ Под ред. Ягодина Г.А. – М., Прогресс, 1996. 400 с.

ПРИМЕНЕНИЯ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ

А.А.Курьшев

Научный руководитель: И.И. Косинова

kuryshv85@mail.ru

ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Социально-экономическая ситуация оказывает воздействие на формирование эколого-геологических условий техногенно-нагруженных территорий. Оценка комфортности природных условий предполагает анализ более трех десятков параметров природной среды, из них более 10 относятся к климатическим факторам, а остальные характеризуют наличие природных предпосылок болезней (в том числе рельеф, геологическое строение, состояние вод, растительности и животного мира).

Уровень детерминированности окружающей среды также объединяет довольно большое число показателей самого разного плана. К ним относятся традиционные комплексные оценки загрязненности геосфер, рассчитываемые в виде суммы соотношений реальных концентраций загрязняющих веществ и их ПДК, удельные суммарные показатели ПДВ и ПДС, связанные с оцениваемой площадью территории, и ряд других [1].

Из числа демографических показателей наиболее часто используются: коэффициент общей и детской смертности (на 10000 населения) с учетом возрастной структуры населения, коэффициент рождаемости, общий коэффициент естественного прироста, средняя ожидаемая продолжительность жизни и жизненный потенциал населения (число предстоящих лет жизни при условии сохранения данного уровня повозрастной смертности, в человеко годах), показатели брачности и миграции, которые косвенно свидетельствуют об экологическом неблагополучии в регионе размещения исследуемого объекта.

В общем виде состояние здоровья населения наиболее точно отображают медико-демографические показатели, и прежде всего показатель смертности (m_0) [2]. В 1997 году были утверждены и введены в действие методические рекомендации главного государственного санитарного врача РФ «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения». В них изложена концепция проведения комплексной гигиенической оценки степени напряженности медико-экологической ситуации в регионах и населенных пунктах. При этом учитывается обусловленность здоровья населения вредными факторами среды обитания, а также приводятся показатели и критерии комплексной санитарно-экологической оценки степени напряженности медико-экологической ситуации [3].

Здоровье населения оценивается по степени изменения 13-ти основных и 10-и дополнительных медико-демографических показателей, предположительно зависящих от загрязнения окружающей среды.

К настоящему времени накоплен определенный опыт применения указанного подхода для оценки экологической обстановки территории. Установлено, что не все медико-демографические показатели состояния здоровья населения одинаково чувствительны к загрязнению среды. Опыт показал, что в условиях даже низкого уровня химического загрязнения одним из наиболее чувствительных является показатель младенческой смертности (в возрасте до 1 года) [2]. Коэффициенты младенческой смертности вычисляются по формуле (1):

$$m_0 = (M_0/N_0 + M_1/N_1) 1000, \text{ где} \quad (1)$$

M_0 - число умерших в возрасте до 1 года из числа родившихся в году, для которого вычисляется коэффициент,

N_0 - число родившихся в том же году,

N_1 - число родившихся в предыдущем году,

M_1 - число умерших в возрасте до 1 года из родившихся в предыдущем году.

Коэффициенты младенческой смертности по основным классам причин смерти рассчитываются для групп причин смерти, (инфекционные и паразитарные болезни, болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения, врожденные аномалии, состояния, возникающие в перинатальном периоде, другие причины) как произведение доли умерших от данной причины среди всех умерших в возрасте до 1 года на коэффициент младенческой смертности. Эти коэффициенты целесообразно рассчитывать на 1000 родившихся.

Согласно методическим рекомендациям медико-экологическую ситуацию следует оценивать по одной из 5-ти категорий: 1 - удовлетворительная; 2 - относительно напряженная; 3 – существенно напряженная; 4 - критическая или чрезвычайная; 5 – катастрофическая или ситуация экологического бедствия. В результате сопоставления данных категорий с общепринятой четырехбалльной шкалой оценки состояния окружающей среды можно выделить следующие классы (ранги) состояния ЭГС (табл. 1).

Таблица 1

Медико-демографические показатели изменения здоровья населения

Показатель изменения здоровья населения	Классы состояния ЭГС			
	I - норма (Н)	II - риск (Р)	III - кризис (К)	IV – бедствие (Б)
Младенческая смертность 0 – 1 год (увеличение в число раз, с учетом структуры)	Без изменения показателей в сторону увеличения	до 1,5	1,5 – 2,0	> 2,0

В качестве объекта исследования была выбрана техногенно-нагруженная территория зоны влияния электрометаллургического комбината. Особенностью металлургического производства является негативное воздействие на все составляющие окружающей среды. Это загрязнение почв по причине массового складирования отходов, сброс недостаточно очищенных сточных вод в естественные водоемы, а также выбросы в атмосферу большого количества вредных веществ.

Для проведения оценки изменения здоровья населения использовались демографические показатели по состоянию на 2004-2005 г.г. [4]. Один из наиболее информативных параметров это коэффициент младенческой смертности по основным классам причин смерти. В качестве основных причин обычно выделяют некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни эндокринной и нервной систем, болезни органов дыхания, пищеварения, врожденные аномалии (пороки развития), внешние причины смерти.

Радиус атмосферных выбросов определенный с учетом высоты заводских труб составляет 12 км. Рассмотрим показатель младенческой смертности для населенных пунктов,

попадающих в эту зону. Ведущей причиной смерти во всех трех пунктах являются врожденные аномалии. Причем в 2005 году по району исследований этот показатель практически в два раза выше, чем в целом по Белгородской области. В тоже время по г. Старый Оскол этот параметр в 1,6 раза ниже, чем по области. На втором месте в качестве причины смерти выступают болезни органов дыхания, нервной системы, некоторые паразитарные и инфекционные заболевания. Необходимо подчеркнуть, что практически по всем показателям, максимальные значения проявлены в исследуемом районе. Для г. Старый Оскол характерны коэффициенты на уровне областных.

Для обобщения исходной информации использовались методы математической статистики в рамках разработанной методики интегральной эколого-геохимической оценки техногенно-нагруженных территорий [5]. По результатам расчета математического ожидания по коэффициенту младенческой смертности состояние населения характеризуется комплексным показателем $Z_d = 1,17$. Согласно используемой методике данная ситуация относится к категории «экологического риска». Это свидетельствует о некоторой степени опасности для населения, могут развиваться изменения в состоянии здоровья.

Литература.

1. Прохоров Б.Б. Экология человека: учеб. / Б.Б. Прохоров. – 5-е изд. – М.: Академия, 2010. – 317 с.
2. Балыгин М.Н. Ситуация с младенческой смертностью в России / М.Н. Балыгин // Врач. – 2001. – № 2. – С. 40-42.
3. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения: метод. рек., утв. глав. гос. сан. врачом РФ Г.Г. Онищенко 30 июля 1997 г.
4. Причины смертности населения Белгородской области в 2005 году : статистический бюллетень. № 1(11) / Федер. сл. гос. статистики; Территор. орган Федер. сл. гос. статистики по Белгор. обл.; под ред. О.С. Тарановой. – Белгород : Белгородстат, 2006. – 43 с.
5. Курышев А.А. Методика интегральных эколого-геологических оценок техногенно-нагруженных территорий / А.А. Курышев // Геологи 21 века: материалы 7 Всерос. науч. конф. студ., аспирантов и молодых спец., г. Саратов, 28-31 марта 2006 г. – Саратов, 2006. – С. 122-123.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ

Н.Р.Кустова, Б.В.Карелин

nkustova@rambler.ru

Воронежский филиал МИИТ, Россия

В настоящее время на территории Российской Федерации в отвалах, полигонах, шламохранилищах и на свалках накоплены десятки миллиардов тонн отходов производства и потребления. Ежегодно образуется около 170 млн. тонн твёрдых бытовых и промышленных отходов. Количество медицинских отходов составляет 2% от общего объёма. Казалось бы мало. Но это 3,5 млн. тонн медотходов в год. На 1 жителя РФ приходится более 24 кг медотходов, т.е. более «24 кг риска» возникновения опасных заболеваний при неправильной утилизации [1].

Система утилизации медицинских отходов в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), несмотря на утвержденные СанПиН 2.1.3.1375-03 [2], в силу организационной сложности, и прежде всего из-за необходимых финансовых затрат до конца не отлажена. Отсутствие единых взглядов в структурах здравоохранения на утилизацию медицинских отходов, высокая стоимость уже существующих методов при их низкой эффективности

сужают решение проблемы до уровня дезинфекции медицинских отходов, а их утилизация зачастую осуществляется совместно с бытовыми отходами на полигонах ТБО.

Решение данной проблемы осуществляется по двум направлениям [3]:

- создание специальных городских служб по вывозу медицинских отходов с последующим термическим обезвреживанием на мусоросжигательных заводах;
- деструкция и обеззараживание отходов посредством малогабаритных установок по переработке медицинских отходов непосредственно на территории лечебно-профилактического учреждения с последующим безопасным вывозом на полигоны ТБО.

При выборе метода утилизации и соответствующего оборудования выдвигаются следующие критерии: качественный состав отходов и их количество; безопасность и экологическая чистота метода; максимальное уменьшение объема отходов на выходе; абсолютная невозможность повторного использования компонентов перерабатываемых отходов после завершения обработки; возможность установки оборудования непосредственно в ЛПУ; объем средств, которые предполагается затратить на приобретение оборудования и уровень планируемых начальных и последующих эксплуатационных расходов; требуемый уровень подготовки обслуживающего персонала [4].

Нами был проведен анализ возможных методов утилизации при организации обращения с медицинскими отходами в стандартном 300-кочном боксированном корпусе в составе 5 самых распространенных лечебных отделений: хирургическое, два терапевтических, кардиологическое, неврологическое; 4 операционных, отделение реанимации и интенсивной терапии, 6 диагностических отделений (УЗИ, эндоскопическое, рентгенологическое, экспресс-лаборатория, МРТ, физиотерапевтическое). В сутки образуется 1680 л медицинских отходов классов Б и В (240 кг). Особое внимание уделено отходам классов Б и В из 5 существующих классов опасности, как самым распространенным и многочисленным.

Проведено сравнение экологических и экономических характеристик следующих методов утилизации медицинских отходов:

- традиционного метода (поверхностная дезинфекция и последующая утилизация на мусоросжигательном заводе);
- химического метода (установка «Стеримед-1»);
- метода стерилизации (установка «Экос»).

Метод дезинфекции

Система утилизации медицинских отходов традиционными методами требует обязательной дезинфекции медицинских отходов в лечебных отделениях и кабинетах. Дезинфекция медицинских отходов осуществляется 3% раствором хлорамина (70 руб./кг). На дезинфекцию образующихся медицинских отходов (240 кг) потребовалось бы 960 л 3% раствора хлорамина (на 1 кг 4 л дезраствора) или 29,1 кг хлорамина. Затраты на дезинфекцию составляют - 488 880 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Отделения должны быть укомплектованы специальными емкостями для дезинфекции загрязненных материалов. Общие расходы - 573 888 руб в год.

Следует отметить, что в данном случае отсутствуют технологии, повышающие инфекционную безопасность персонала медицинских учреждений вследствие многократных контактов с инфицированными медицинскими отходами; невозможна эффективная дезинфекционная обработка медицинских отходов вследствие затрудненности их полного погружения в дезинфекционный раствор; контроль эффективности дезинфекции либо существенно затруднен, либо невозможен [5].

Утилизация на мусоросжигательном заводе

При утилизации медицинских отходов на мусоросжигательном заводе помимо указанных расходов добавляются расходы на транспортировку и непосредственно утилизацию. Стоимость сжигания 1 кг медицинских отходов составляет 32 руб; доставка на мусоросжигательный завод за одну поездку - 1200 руб (до 100 км); вес отходов после дезинфекции увеличивается в 2 раза (от 240 до 480 кг); для вывоза 1680 л отходов

необходимо иметь 26 контейнеров (13 для сбора и 13 для вывоза); аренда одного контейнера емкостью 0,13 м³ стоит 120 рублей в месяц. Вывоз отходов должен производиться не реже 1 раза в день. Стоимость утилизации медицинских отходов составляет 4 522 512 руб в год.

Высокая стоимость услуг по вывозу отходов спецтехникой с территории медицинского учреждения после первичной обработки и последующего термического обезвреживания на мусоросжигательных заводах зачастую являются основным тормозящим фактором по использованию данного способа [6].

Химический метод

Способ утилизации медицинских отходов химическим методом (установка «Стеримед-1») один из самых распространенных. Продолжительность одного цикла работы установки 15 минут; расход дезсредства «Стерицид» 175 мл за один цикл работы; стоимость дезраствора 310 руб./л. Непосредственные затраты на утилизацию медицинских отходов с учетом расходов на электроэнергию составляют - 366 240 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Расходы на вывоз отходов на полигон бытовых отходов -18 000 руб в год. Всего расходы составляют 428 088 руб в год.

Среди достоинств такого способа переработки отходов надо отметить сравнительно небольшие габариты оборудования, отсутствие образования в ходе обеззараживания токсических веществ (хотя дезинфектант сам по себе токсичен) и значительно меньшую, по сравнению с инсинераторами, стоимость [7]. Стеримед можно установить в сравнительно небольшом помещении, для его обслуживания достаточно получить инструктаж у поставщика. Главным недостатком химических утилизаторов является необходимость постоянного использования дорогого запатентованного дезинфектанта, при отсутствии которого процесс теряет смысл.

Метод стерилизации

Даже с многочисленными доступными альтернативами, автоклавы (стерилизаторы, в частности установка «Экос») стали одним из самых популярных методов обработки отходов в здравоохранении. Это технология, в основе которой лежит не дезинфекция, а именно стерилизация, как процесс, гарантирующий эпидемиологическую безопасность. Процесс не имеет побочных отходов и выбросов, загрязняющих атмосферу, водные и земельные ресурсы, т.е. экологически безопасен [7]. Продолжительность одного цикла работы установки 45 мин. На производство одного цикла работы требуется 1 кВт электроэнергии и 100 л воды. Непосредственные затраты на утилизацию медицинских отходов с помощью установки составляют – 162 240 руб в год. Расходы на одноразовые мешки 27 648 руб в год. Расходы на вывоз отходов на полигон бытовых отходов -18 000 руб в год. Всего расходы составляют 207 888 руб в год.

Немаловажно, что в результате обработки получается стерильная, экологически безопасная, гомогенная масса, которая может складироваться для дальнейшего вывоза на полигоны или вторичного использования, например, в качестве наполнителя для бетонно-асфальтовых смесей. При условии предварительной сортировки пластиковые отходы допускается использовать как вторичное сырье.

Помимо рассмотренных методов утилизации медотходов существует еще целый ряд способов обезвреживания: инсинерация, плазменные технологии, СВЧ-установки и др. Но как правило выбор того или иного метода обусловлен финансовыми возможностями ЛПУ. Повсеместная распространенность неэффективного и морально устаревшего метода дезинфекции этим и определяется. Безусловно, необходим фундаментальный подход – разработка федеральных законов, обеспечивающих государственное регулирование и финансирование; создание государственной программы по безопасному обращению с отходами; совершенствование правовой, научной, методической базы. Дальнейшее внедрение в практику здравоохранения отечественных и адаптированных к российским условиям зарубежных образцов технологического оборудования по обезвреживанию отходов ЛПУ может стать значимым этапом решения данной проблемы.

Литература.

1. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения / Под ред. Л.П.Зуевой.– СПб. - 2003.
2. Санитарные Правила и Нормы (СанПиН) 2.1.3.1375-03 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».
3. Онищенко Г.Г. Современное состояние и проблемы обращения с медицинскими отходами в Российской Федерации. Москва. - 11.04.2009.
4. Боравский Б.В., Боравская Т.В, Десяткова К.С. Справочное руководство по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений М.: ООО «Мир Прессы». - 2006.
5. Попова М.Ю. Управление медицинскими отходами. Материалы III международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов». Москва. - 2006.
6. Российская научно-практическая конференция "Проблемы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений". Москва. - 2008.
7. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. М.: АКХ. - 2003.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ АТМОСФЕРЫ РАДОНОМ В ПРЕДЕЛАХ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛУФАБРИКАТОВ

О.В.Кутилина

Научный руководитель: А.А.Валяльщикова

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

На сегодняшний день к числу наиболее остро стоящих экологических проблем относится и радиационная опасность. Актуальность проблемы заключается в том, что при взаимодействии с веществом энергия излучения передается атомам и молекулам, превращая их в заряженные частицы — ионы. В результате ионизации разрываются химические связи молекул, составляющих живые организмы, и тем самым вызываются биологически важные (соматические и генетические) изменения.

Радиационное загрязнение – наиболее опасный вид физического загрязнения окружающей среды, связанный с воздействием на человека и другие виды организмов радиационного излучения. К радиационному загрязнению относятся собственно радиационное загрязнение и загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами.

Радиационное загрязнение окружающей природной среды может быть обусловлено факторами как природного, так и техногенного происхождения.

Среди источников естественного природного излучения различают внешние и внутренние. К внешним источникам относят космическое излучение, складывающееся из солнечного излучения и галактического. Внутренние источники излучения - излучения земного происхождения складываются из излучений радионуклидов первой группы (32 радионуклида уранорадиевого и ториевого семейства) и второй группы (11 долгоживущих радионуклидов, не входящих в семейства), а также ископаемые руды, содержащие радиоактивные элементы.

Антропогенные факторы радиационной опасности связаны с добычей, переработкой и использованием радиоактивных веществ, производством и использованием атомной энергии, разработкой и испытанием ядерного оружия и т.п. Наибольшую опасность для здоровья человека представляют антропогенные факторы радиационной опасности, связанные со следующими видами и отраслями человеческой деятельности: атомная промышленность; ядерные взрывы; ядерная энергетика; медицина и наука.

По данным радиационно-гигиенической паспортизации территории Российской Федерации, наибольший вклад в годовую дозу облучения населения России вносят природные источники (от 67,8 до 69,5 %). Дозы облучения от природных источников в

основном обусловлены за счет воздействия на человека газа радона во время пребывания в помещениях зданий.

Радон-222 (Rn^{222}) – инертный радиоактивный газ, без вкуса и запаха, является одним из продуктов радиоактивного превращения урана-238, который присутствует в грунтах повсеместно. Выделяясь из земли, радон смешивается с атмосферой и его концентрация в приземном слое воздуха становится значительно меньше, чем в почвенном воздухе. При возведении здания радоновыделяющий участок изолируется от внешнего пространства, радон начинает накапливаться в помещениях, и его концентрация может достигать больших величин. Радон может поступать в помещения из почвы через грунтовый пол, трещины в бетонном полу и стенах, в местах ввода коммуникаций, через дренаж пола, водостоки, стыки, трещины или поры в стенах из пустотелых блоков. Радон также может попадать в помещение вместе с водой из артезианских скважин и выделяться из некоторых материалов, использованных при строительстве здания. Максимальная активность радона обычно наблюдается в подвальных помещениях и на нижних этажах зданий.

В связи с этим, должен проводиться контроль радоноопасности не только в эксплуатирующихся зданиях и сооружениях, но и на земельных участках, отведенных под строительство.

При проведении радиационного контроля земельных территорий под строительство определению подлежат следующие показатели радиационной безопасности:

- мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (далее - мощность дозы);
- плотность потока радона (ППР) с поверхности грунта в пределах площади застройки.

В качестве примера оценки радоноопасности земельных территорий рассмотрим площадку строительства завода полуфабрикатов в г. Ефремов Тульской области. В рамках проведенных инженерно-экологических изысканий, согласно МУ 2.6.1.2398-08, измерение плотности потока радона (Rn^{222}) с поверхности почвы проводилось на территории проектируемого завода по производству замороженных полуфабрикатов из мяса птицы по трем профилям. Определялся только изотоп (Rn^{222}).

Для наглядности полученных результатов была построена интерполяционная модель ППР (рис. 1).

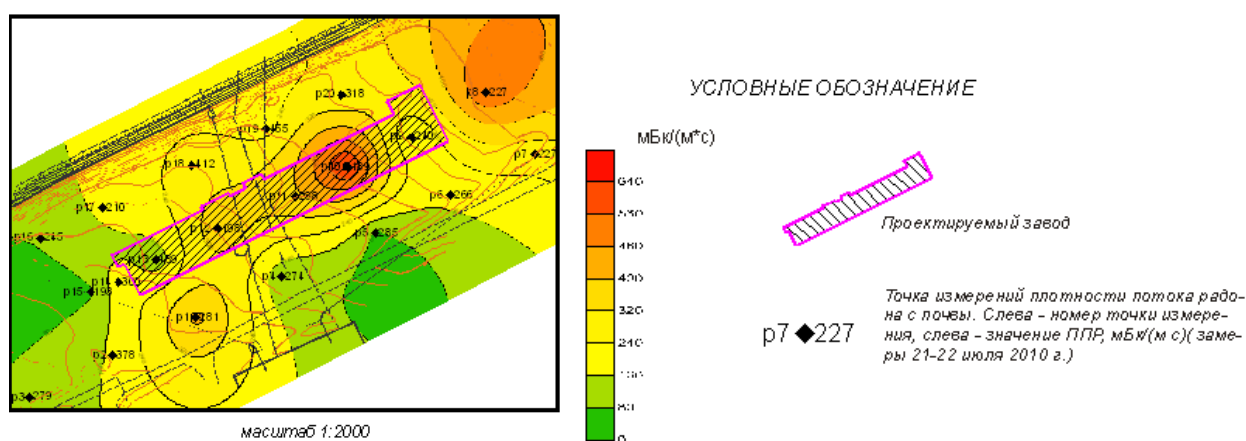


Рисунок - 1 Интерполяционная модель ППР

Как видим, значения плотности потока радона на обследованной площади варьируют в широком диапазоне: от 64 мБк/м²с до 672 мБк/м²с, в целом сохраняя близкими усредненные показатели.

Максимальные выявленные уровни ППР превышают предельную норму плотности радонопотока – 250 мБк/м²с для промышленного строительства, отмечены в центральной и северо-восточной части площадки проектируемого строительства и составляют более 480

мБк/м²с. Высококонтрастные ореолы оконтурены участками с более низкими значениями ППР, тем не менее, превышая установленные нормативы. В целом, значения более 250 мБк/м²с установлены в 40% точек замеров 21-22 июля. Наименьшие значения ППР отмечены в западной и южной части площадки и составляют 64 – 150 мБк/м²с.

Следует отметить, что увеличение ППР происходит в направлении уменьшения гипсометрических отметок. Высокие значения ППР связаны с местными геологическими условиями.

Таким образом, принимая во внимание полученные результаты, при строительстве зданий производственного назначения должны быть предусмотрены радонозащитные мероприятия.

На открытом пространстве (в наружном воздухе) радон содержится в такой низкой концентрации, что обычно не вызывает беспокойства. Однако внутри закрытых объемов (таких, как жилище) радон накапливается.

Вдыхание радона и его продуктов распада приводит к внутреннему облучению тканей дыхательного тракта, что повышает риск возникновения рака легкого и других неблагоприятных эффектов, причем дозы облучения организма на 90-95 % обусловлены вдыханием не самого радона, а короткоживущих дочерних продуктов его распада – изотопов полония-218, висмута-214, свинца-214.

Проведение радонозащитных мероприятий предполагает организацию локального и детального радиационного мониторинга, а также радонового мониторинга (слежение и оценка изменения концентрации радона внутри помещений); предусматривает в помещениях разработку ограждающих конструкций, бетонирование полов с использованием специальных защитных пленок и установку режимов вентиляции. Результатом таких мероприятий является снижение содержания радона в помещениях зданий.

Литература:

1. Заключение по результатам инженерно-экологических изысканий по объекту: «Завод по производству замороженных полуфабрикатов из мяса птицы». Голынский Е.А., Дмитриченко А.В., Прокуратова Е.А., Райлян Л.С. г. Тула, 2010.
2. Машкович В.П., Панченко А.М. «Основы радиационной безопасности» Учебное пособие для ВУЗов, энергоатомиздат, Москва. 1990г.
3. Крисяк Э.М. Радиационный фон помещений. М.: Энергоатомиздат, 1989. 257 с.
4. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от № 3-ФЗ от 9 января 1996 г.
5. Булдаков Л.А., Калистратова В.С. «Радиоактивное излучение и здоровье», Информ-атом, Москва. 2003г.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТАХ ЭКОСИСТЕМЫ Р. ЧОВЬЮ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ЧЕРТЕ Г. СЫКТЫВКАРА

В.В.Мазур

opioni@yktsu.ru

Научный руководитель: Г.Н. Доровских

ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет», Сыктывкар, Россия

Основными антропогенными загрязнителями водной среды являются тяжелые металлы (Cu, Zn, Cd, Fe, Pb, Mn, Co и др.), которые обладают высокой токсичностью для живых организмов и не подвергаются дальнейшему разложению, а лишь перераспределяются между биотическими и абиотическими компонентами, взаимодействуя с различными категориями живых организмов, мигрируя по общей цепи циркуляции веществ в водоеме [1, 2, 3].

В водные экосистемы тяжелые металлы поступают из почв и горных пород в результате химического и микробиологического выщелачивания минералов, с паводковыми и дождевыми водами, а также при осаждении из атмосферы пылевых частиц и аэрозолей. Антропогенными источниками соединений тяжелых металлов для водных объектов служат предприятия энергетики, горнодобывающего и перерабатывающего комплекса, химические комбинаты, сельскохозяйственные предприятия, использующие химические средства защиты растений, в число которых входят и соединения тяжелых металлов [4].

Цель данной работы – изучить содержание тяжелых металлов в рыбе, донных отложениях (ДО) и воде.

В задачи исследования входило: установить содержание тяжелых металлов (Cu, Zn, Cd, Fe, Pb, Mn, Co) в гольяне *Phoxinus phoxinus* (L.), донных отложениях и воде реки Човью; провести сравнительный анализ содержания приведенных химических элементов в объектах исследуемого водотока; установить возможные источники загрязнения р. Човью.

Р. Човью является левым притоком р. Вычегды, протекает в черте г. Сыктывкара, имеет длину 60 км, ширину русла 2–10 м; глубину 0.5–1.0 м. Русло захлавлено бытовым и строительным мусором. Грунт песчаный, местами с наилком.

Материалы собирали в 2009-2010 гг. Отлавливали 10–20 шт. гольяна, образцы высушивали в полевых условиях, помещали в пробирки без использования консервантов и доставляли в лабораторию. Подготовка к анализу включала измельчение исследуемых образцов до однородной порошкообразной массы. Пробы донных отложений в лабораторию доставляли в пластиковой таре. Содержание металлов в пробах определяли при помощи сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6380 LV с энергодисперсионной рентгеновской приставки Oxford INCA Energy 250. Данные по содержанию металлов в воде р. Човью были взяты из опубликованных источников [5; 6; 7].

Особый интерес вызвали результаты обнаружившие наличие кадмия в гольяне, воде и донных отложениях р. Човью (Таб.1). Известно, что кадмий представляет собой один из самых опасных токсикантов [8]. По данным В.Г. Артамоновой [9] автотранспорт является главным источником загрязнения внешней среды кадмием в городах.

Кадмий является типичным политропным химическим агентом, способным взаимодействовать с множественными структурами клетки и вызывать спектр негативных биохимических сдвигов [10]. Проявления токсичности кадмия включают конкурентное замещение цинка в ряде металлоэнзимов и изменению их активности; нарушение обмена железа и кальция в организме [11; 12]. Также известно, что кадмий по химическим особенностям и поведению в природной среде сходен с цинком [4].

В воде р. Човью также содержится свинец, концентрация которого, особенно весной и осенью превышает ПДК [13]. Свинец, по-видимому, поступает с выхлопными газами автомобилей, проезжающих по автомагистрали, расположенной рядом с речкой, затем тальми и дождевыми водами смывается в водоток [14].

Поступление кадмия и свинца в р. Човью носит хронический характер и может быть связано как с техногенными источниками (основной вклад вносит автотранспорт), так и с естественным геохимическим фоном приведенной территории [15].

В ходе исследования выявлена корреляция в накоплении некоторых тяжелых металлов в донных отложениях и воде р. Човью, которую можно представить в виде ряда: Fe >> Zn ≥ Cu > Cd. Данная закономерность связана с миграцией токсических веществ в системе «вода – донные отложения», определяющей процессы «вторичного загрязнения» и «самоочищения» водоемов [16, 17, 18, 19].

Необходимо отметить, что наличие железа, меди и цинка в биотических и абиотических компонентах р. Човью обусловлено наличием указанных металлов в основных почвообразующих породах Северо-Востока европейской части России, и как следствие, присутствием данных элементов во всех водотоках Республики Коми [20].

Содержание металлов в рыбе, воде и донных отложениях р. Човью

Рыба				
Элемент	x	S _x	max	min
Cu, мг/кг сыр. массы	43.47	11.1	50.0	36.1
Zn, мг/кг сыр. массы	82.6	12.3	90.4	75.7
Cd, мг/кг сыр. массы	3.9	3.6	6.5	1.9
ДО				
Элемент	x	S _x	max	min
Fe, мг/г сух. массы	1.1	0.07	1.14	0.95
Cu, мг/г сух. массы	0.09	0.007	0.1	0.08
Zn, мг/г сух. массы	0.09	0.01	0.1	0.07
Cd, мг/г сух. массы	0.03	0.02	0.05	0.01
Вода [5; 6; 7]				
Элемент (ион)	X _{среднегод.}		max	
Fe, мг/дм ³ (суммарно)	1.72		4.02	
Mn, мг/дм ³ (суммарно)	0.24		0.29	
Zn ²⁺ , мкг/дм ³	0.016		0.021	
Pb ²⁺ , мкг/дм ³	0.016		0.017	
Cd ²⁺ , мкг/дм ³	<0.001		<0.001	
Cu ²⁺ , мкг/дм ³	0.003		0.005	

Заключение. Вследствие проведенных исследований установлено, что экосистема р.Човью в настоящий момент подвергается интенсивной антропогенной нагрузке. Рыба и вода из данного водотока не пригодны для употребления в пищу из-за содержания высоких концентраций тяжелых металлов, в частности особенно токсичных – кадмия и свинца. Концентраторами ТМ являются донные отложения. Вода р. Човью характеризуется повышенным содержанием железа, марганца и свинца. Наиболее вероятным источником загрязнения компонентов экосистемы р. Човью является автотранспорт.

Литература.

1. Линник П.Н. Тяжелые металлы в поверхностных водах Украины: содержание и формы миграции // Гидроб. журнал. 1999. 35, №1. С. 22-42.
2. Даувальтер В.А. Оценка баланса тяжелых металлов (Ni и Cu) на водосборе субарктического озера (на примере Чунозера) / Н.А. Кашулин, С.С. Сандимиров, Н.Е. Раткин // Вестник МГТУ. 2009. Т.12, №3. С. 507-515.
3. Веницианов Е.В. Формы миграции тяжелых металлов и их влияние на качество воды в Куйбышевском водохранилище / А.Г. Кочарян, Е.Г. Серенькая // Вода: экол. и технол. Матер. междуна. конгр. М., 1994. Т.1. С. 98-105.
4. Осипова Л.А. Загрязнение вод Волго-Каспийского бассейна солями тяжелых металлов / С.А. Каргин, Ф.Ш. Ильзова, О.В. Веремеенко // Вестник АГТУ. 2008. №3 (44). С. 126-131.
5. Лапицкая В.Ф. Мониторинг поверхностных вод // Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Под. ред. В.М. Тарбаевой. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2002. С. 38-49.
6. Хохлова Л.Г. Химический состав поверхностных вод бассейна реки Вычегда // Вестн. Ин-та биол. Коми науч. центра УрО РАН. 2009. № 11. С. 14-17.
7. Федорова В.А. Изменчивость содержания и стока тяжелых металлов в бассейнах рек Вычегда и Сухона // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2010. №2. С. 24-28.
8. Безносиков В.А. Оценка фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Европейского Северо-Востока России / Е.Д. Лодыгин, Б.М. Кондратенко // Почвоведение. 2007. № 9. С. 1064–1070.

9. Артомонова В.Г. Эколого-гигиенические аспекты охраны окружающей среды при загрязнении тяжелыми металлами / Д.В. Пинчуков, О.Г. Плющ, И.Е. Шварцман / 15-й Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Минск, 1993. Т. 4. С. 9–10.
10. Довженко Н.В. Окислительный стресс, индуцируемый кадмием, в тканях двустворчатого моллюска *Modiolus modiolus* // Биология моря. 2005. Т.31, №5. С. 358-362.
11. Брин В.Б. Возможности профилактики токсических эффектов кадмия металлокомплексом соли цинка – ацизолом / Р.И. Кокаев, Х.Х. Бабаниязов, Н.В. Пронина // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.ХV, №4. С. 213.
12. Галикеева А.Ш. Взаимосвязь содержания кадмия в биологических средах организма с воспалительно-дистрофическими изменениями в пародонте / А.И. Булгакова, Т.К. Ларионова, М.Ф. Галикеев // Медицинский Вестник Башкортостана. 2008. Т. 3, №6. С. 14-16.
13. Беспаятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. Л.: Химия, 1975. 456 с.
14. Доровских Г.Н. Содержание тяжелых металлов в организме гольяна *Phoxinus Phoxinus* (L.) в бассейнах рек Печора и Вычегда / В.В. Мазур, А.П. Петраков // Пробл. иммун., патологии и охраны здоровья рыб. Расшир. матер. III Межд. конф. Борок, 2011. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. С. 292-296.
15. Мазур В.В. Металлы в экосистеме р. Большая Шайтановка / Г.Н. Доровских // Современ. пробл. водной токсик.: матер. конф. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. С. 107-110.
16. Моисеенко Т.И. Механизмы круговорота природных и антропогенно привнесенных металлов в поверхностных водах Арктического бассейна / В.А. Дауваальтер, И.В. Родюшкин // Водные ресурсы. 1998. Т.25, №2. С. 231-243.
17. Отмахов В.И. Методика оценки экологической безопасности водного бассейна по загрязнению донных отложений // Бюллетень Томского политехнического университета. 2003. Вып. 36, №9. С. 39- 41.
18. Долотов А.В. Оценка загрязнения тяжёлыми металлами Уводьского Водохранилища / М.В. Гапеева, Е.В. Козловский //Электронный научный журнал «Исследовано в России». 133. 1461-1470. Электронный ресурс: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/133.pdf>.
19. Толкачёв Г.Ю. Оценка уровня загрязнения донных отложений Верхней Волги тяжёлыми металлами в 1983-2000 гг. // Вода: химия и экология. 2009. № 1. с. 4-8.
20. Егошина Т.Л., Шихова Л.Н. Свинец в почвах и растениях Северо-востока европейской части России // Вестник ОГУ. 2008. №10 (92). С. 135–141.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРАССЫ СИСТЕМЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ БОВАНЕНКОВО-УХТА (ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ БАЙДАРАЦКУЮ ГУБУ КАРСКОГО МОРЯ)

М.А. Митрофанова

Руководитель: И.И Косинова.

marfa-mma@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, Россия, Воронеж

Трасса четырехниточного подводного газопровода, проходящего через Байдарацкую губу, будет служить связующим звеном между сухопутными участками трубопровода на полуострове Ямал и Югорском полуострове (Урал).

Точкой входа газопровода в Байдарацкую губу принят урез воды около устья реки Яра-Яхи на полуострове Ямал, точкой выхода – урез воды на Югорском полуострове, примерно в 5 км восточнее устья р. Ою-Яха (рисунки 1).

Рассматриваемый участок трассы перехода магистральными газопроводами располагается на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Побережье Байдарацкой губы в целом относится к малонаселенным зонам российской Арктики [1,2].

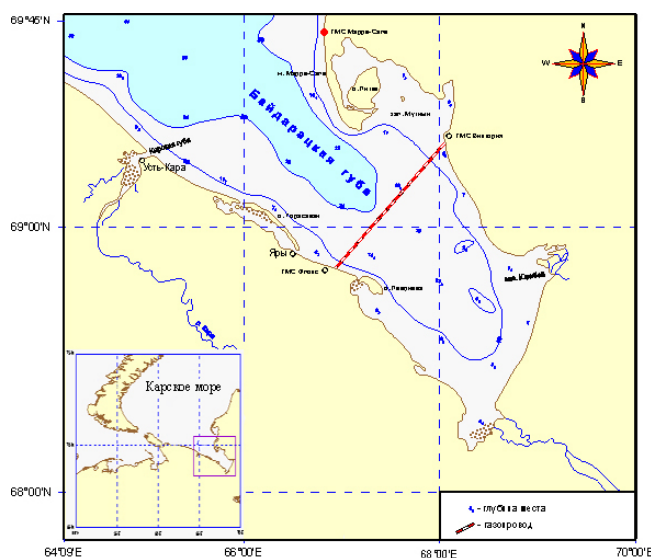


Рисунок – 1 Географическое положение Байдарачьей губы Карского моря и трасса перехода магистральных газопроводов

В геологическом отношении Байдарачья губа – это компенсированный прогиб, для которого характерно унаследованное развитие в мезозойско-кайнозойское и новейшее время. С запада она ограничена Уральским орогенным поднятием, а с северо-запада и северо-востока подводными поднятиями. Вдоль западного борта впадины проходит Байдарачья зона “живущих глубинных разломов”, которая прослеживается от устья р. Байдарата вглубь полуострова Ямал и далее к низовьям Оби. Побережье и дно Байдарачьей губы сложены чехлом морских голоценовых и плейстоценовых осадков мощностью 150-200 м [3].

Верхнеплейстоценовые морские и прибрежно-морские отложения на акватории представлены суглинками и глинами, чередующимися в разрезе и в плане с мелко- и тонкозернистыми песками. Верхнеплейстоценовые аллювиально-морские (дельтовые) отложения в Байдарачьей губе – прадельте р.Оби, представлены переслаивающимися песками, супесями и суглинками.

Для голоценовых морских осадков типичны суглинистые и глинистые илы, супеси и пески. Пески распространены преимущественно на западном прибрежном участке, на остальной части акватории преобладают тонкодисперсные осадки. Они обладают повышенным содержанием растворимых соединений железа, марганца, газа и органического вещества. Плейстоценовые и голоценовые отложения Байдарачьей губы независимо от их гранулометрического состава в значительном количестве содержат легкорастворимые соли. Генетическая принадлежность этих отложений достаточно обоснована их литологическими особенностями, наличием морской фауны и постоянным присутствием солей морского типа.

Тонкодисперсные грунты пользуются наибольшим распространением в центральной и восточной части акватории, где разрез сложен однородными тяжелыми суглинками и глинами. В западной части перехода геологический разрез заметно опесчанивается, появляются пачки песков, пылеватых супесей и легких суглинков.

Грунты подводной части перехода имеют двучленное строение. Верхний горизонт представлен неконсолированными глинистыми илами, суглинками и супесями текучей и текучепластичной консистенции. Мощность этого горизонта составляет от 0 до 0,5 м, на отдельных участках дна она достигает одного метра. Ниже следует слой грунтов полутвердой консистенции, хотя отдельные прослои текучих и текучепластичных супесей и суглинков встречаются до глубин 5-10 м [3, 4].

По большей части акватории Байдарачьей губы многолетняя среднегодовая температура придонного слоя воды и донных грунтов отрицательна, т.е. теплофизические предпосылки для существования и формирования здесь мерзлых толщ имеются и сейчас. В зависимости от глубины дна пространственная изменчивость температуры донных грунтов находится в пределах от -0,1 до -2,9°С. Однако высокая концентрация поровых растворов в

донных грунтах понижает температуру их замерзания до -2°C и ниже и, тем самым, исключает современное образование мёрзлых толщ под акваторией. Поровые воды данных осадков находятся на грани фазовых превращений, и лишь различие в концентрации поровых растворов определяет мёрзлое или охлаждённое состояние грунтов.

Положительная среднегодовая температура донных грунтов прогнозируется только на глубинах не более 3 м и до глубины смерзания морского льда с дном (1,3-1,8 м), где вода и донные грунты значительно прогреваются в летнее время. Среди мёрзлых толщ под дном губы выделяются два типа: современные и реликтовые.

Вдоль аккумулятивных и стабильных участков берегов на мелководье в зоне смерзания припайного льда с грунтами температурный режим последних определяется в основном за счёт колебаний температуры воздуха. Это обуславливает образование слоёв многолетнемёрзлых грунтов и перелетков, которые в виде «козырька» выступают в море до 200 м. По мере приближения к берегу и уменьшения толщины льда, мощность мерзлых грунтов возрастает и на границе «вода-суша» она составляет от 2 до 5 м. На денудационных участках берегов на мелководье кровля мёрзлых грунтов погружена на 2–5 м от дна. Под ними на разной глубине может залежать толща реликтовых мерзлых пород.

Древние континентально-погруженные мерзлые толщи изначально сформировались на континенте в прошлые холодные эпохи (время сартанского оледенения) и оказались под водой в результате послеледниковой (голоценовой) трансгрессии моря, разрушения и отступления береговых уступов. Для реликтовых мерзлых грунтов свойственны исключительно глинистый состав, чрезвычайно высокая льдистость, присутствие слоев льда мощностью до 10 м, относительно небольшая (первые десятки м) мощность, деградационный характер распределения температуры.

На всем протяжении подводного перехода трубопровода установлены газосодержащие породы и проявления газа (метана). Присутствие газа отмечалось в верхней части разреза донных грунтов на глубинах 0,3–10 м. По возрасту это верхнеплейстоценовые отложения, по генезису - морские фации (пески и редко глинистые грунты). Выбросы газа из скважин отмечались с глубин 30-50 м.

С практических позиций чрезвычайно важно, что кровля массивов мерзлых грунтов по II нитке газопровода находится ниже дна на 15-30 м. Выполненные расчеты показали, что тепловое воздействие горячего газопровода (температура газа постоянно $+5$ и $+10^{\circ}\text{C}$) на мерзлые грунты не скажется на его устойчивости. За период эксплуатации сооружения величина их оттаивания не превысит 1-2 м. Однако это не означает, что подобный вывод будет справедливым для следующих ниток газопровода. Поскольку, имеются теплофизические и геологические предпосылки для развития мерзлых массивов на меньших глубинах от дна.

Зафиксированные проявления метана для проектируемого объекта существенной опасности не представляют в связи с их рассредоточенностью, небольшими концентрациями и давлениями.

Литература.

1. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Переход через Байдарацкую губу. Питер Газ, М.: 2004.
2. Полуостров Ямал (инженерно-геологический очерк). Под ред. В.Т.Трофимова. М.: МГУ, 1975.
3. Природные условия Байдарацкой губы. Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов Ямал-Центр. // М.: ГЕОС, 1997. 432 с.
4. Строительство газопровода через Байдарацкую губу. Обобщенные данные по окружающей среде по трассе подводного перехода. Заключительный отчет по ПИР за 1997 г.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.Р. Низамутдинова¹

Научный руководитель: А.Н. Кутлиахметов²

¹*ГБУ Управление государственного аналитического контроля, г.Уфа, Россия*

²*Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан, г.Уфа, Россия*

Одним из перспективных направлений развития золоторудной промышленности в настоящее время является применение технологий, позволяющих перерабатывать небогатые руды. Это технологии кучного и подземного выщелачивания. Такие технологии достаточно эффективны, но характеризуются существенным воздействием на окружающую среду. Это связано с применением высокотоксичных реагентов для перевода золота в водорастворимые соединения: цианистые растворы – при переработке золотоносных руд методом кучного выщелачивания; растворы хлора или гипохлорита натрия – при подземном выщелачивании золота.

Воздух, несомненно, является первоочередным объектом антропогенного воздействия. Любой технологический процесс с момента его внедрения становится источником загрязнения атмосферы. Воздух является главной природной средой, транспортирующей техногенные загрязняющие вещества на далекие расстояния. В результате этого формируются протяженные ореолы рассеивания токсичных соединений, которые фиксируются в депонирующих средах: снеговом, почвенном и растительном покровах. Следует отметить, что состав компонентов, содержащихся в воздухе, очень изменчив. Это чрезвычайно усложняет контроль атмосферы по сравнению с другими природными средами. В связи с этим оценка состояния атмосферного воздуха является важнейшим элементом системы управления качеством окружающей среды.

Актуальность исследования загрязненности атмосферы в зоне воздействия предприятий золоторудной промышленности в первую очередь обусловлена тем, что высокотоксичные реагенты, применяемые в технологических процессах (цианиды и соединения хлора) характеризуются высокой летучестью. При кучном выщелачивании золота атмосферный воздух загрязняется циановодородом, образующимся в атмосфере в результате гидролиза цианидов, а также цианистыми соединениями, входящими в состав раствора для орошения рудного штабеля. Заметный вклад в загрязнение воздуха вносят процессы транспортировки и дробления руды, несмотря на предпринимаемые меры по пылеподавлению. Рудная пыль, содержащая комплекс элементов, многие из которых относятся к первому и второму классу опасности по своим токсичным свойствам, распространяется не только за пределы промплощадки предприятия, но и за пределы санитарно-защитных зон.

Исследование загрязнения атмосферного воздуха на предприятии кучного выщелачивания (месторождение Муртыкты) включало в себя изучение качественного и количественного состава промвыбросов на всех стадиях технологического процесса и определение выявленных токсикантов в атмосферном воздухе промплощадки предприятия, санитарно-защитной и селитебной зон. Пробы воздуха отбирали как при работе производства с полной нагрузкой, так и в момент остановки основного технологического узла переработки продуктивных растворов. Было установлено, что атмосферный воздух на промплощадке загрязнен цианистым водородом на уровне 0,169-0,250 мг/м³, что соответствует 1,7-2,5 ПДК рабочей зоны. Поскольку повышенные концентрации HCN были выявлены как при работающем, так и при неработающем технологическом узле, сделан вывод, что основным источником загрязнения воздуха этим токсикантом является рудный штабель, орошаемый раствором цианида.

В атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны предприятия были обнаружены цианистый водород в концентрации, соответствующей 0,3 до 1 ПДК, ртуть на уровне от 0,8 до 1,8 ПДК, а также установлены единичные превышения ПДК по аммиаку и хлористому

водороду. В воздухе селитебной зоны выявлен, цианистый водород (от 0,2 до 1 ПДК), хлористый водород (от 0,3 до 2 ПДК), пары ртути (от 0,6 до 0,7 ПДК) и серной кислоты (до 0,6 ПДК).

При проведении исследования состояния атмосферного воздуха на предприятии подземного выщелачивания золота, где в качестве выщелачивающего реагента применялся водный раствор хлора, пробы были отобраны на источниках промышленных выбросов, на границе санитарно-защитной зоны предприятия и в селитебной зоне, расположенной на удалении около 1000 метров от предприятия.

Отобранные пробы промышленных выбросов и атмосферного воздуха анализировались на содержание Cl_2 , HCl с использованием аттестованных фотометрических методик. И исследовались методом хромато-масс-спектрометрии..

Было установлено, что на границе санитарно-защитной зоны предприятия присутствует хлор и хлористый водород в концентрациях, превышающих ПДК:

На юго-восточной окраине поселения хлористый водород и хлор были найдены в концентрациях, соответствующих 0,6 и 0,7 ПДК соответственно, то есть без превышения нормативных концентраций.

В результате хромато-масс-спектрометрического обследования в пробах промвыбросов было идентифицировано около 30 специфических хлорированных органических соединений. Часть из них (хлороформ, 1,2-дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен, перхлорэтилен) были найдены в атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны и населенного пункта. Содержание этих пяти ингредиентов, обнаруженных в атмосфере, не превышало ПДК, однако полученные результаты свидетельствуют о потенциальной опасности промышленных выбросов предприятия.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что распространенное мнение о минимальном воздействии современных технологий получения золота (методы кучного и подземного выщелачивания) на окружающую среду требует взвешенной оценки. В частности, воздействие химических факторов предприятий кучного и подземного выщелачивания на атмосферный воздух носит достаточно интенсивный и постоянный характер.

Литература.

1. Макарова В.Н. К вопросу о состоянии золотодобывающей промышленности Башкирской Республики в годы Великой Отечественной войны // Археография Южного Урала. Подвиг народов России в Великой Отечественной войне: Материалы V Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Уфа: ЦЭИ УНЦ РАН, 2005. – 189 с. – С.117 – 124.
2. Кутлиахметов А.Н. Ртутное загрязнение ландшафтов горнорудными предприятиями Башкирского Зауралья: Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Екатеринбург. – 2002.
3. Мереутков М.А. Золото: химия, минералогия, металлургия / М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2008. – 528 с.
4. Гончар Н.В. Исследование и оценка экологической безопасности кучного выщелачивания золота в условиях Урала: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Екатеринбург. – 2003.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л.В.Панова, А.М.Бритиков

lilia1004@yandex.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ПромСтройПроект»

Производство зерновых в России является определяющей отраслью сельского хозяйства, создавая сырьевую базу для развития пищевой промышленности хлеба и хлебобулочных изделий, животноводства, крахмалопаточной продукции и подсластителей, биополимеров, биотоплива. Доля зерновых в общей структуре посевных площадей составляет по данным Федеральной службы государственной статистики - 61 % [1].

Отрасль хлебопродуктов представлена элеваторной и зерноперерабатывающей промышленностью, которая в свою очередь включает в себя мукомольно-крупяную, комбикормовую.

На сегодняшний день предприятия по приему, подработке, хранению и переработке зерновых культур - это крупные механизированные центры, укомплектованные современными отечественными и зарубежными технологическими линиями. Кроме того в последнее время наметилась тенденция к увеличению их производственных мощностей за счет технического перевооружения и реконструкции. В связи с этим интересен анализ воздействия объектов этой отрасли на различные природные среды.

Учитывая особенности протекающих на них технологических процессов, ведущим фактором является воздействие на атмосферный воздух, посредством поступления в него: различных видов органических и минеральных пылей, которые можно отнести к маркерам производства (зерновая, комбикормовая, мясокостная, костная и т.д.), диоксидов азота, оксида углерода, веществ, используемых при обработке семян, сезонной дегазации зернохранилищ. Основные источники выделения загрязняющих веществ - технологическое и транспортное оборудование, также для обеспечения бесперебойной работы предприятий на них предусмотрен целый ряд вспомогательных производств, в том числе котельные, автотранспортные парки, ремонтно-механические базы и т.д.

Предлагается рассмотреть особенности загрязнения приземного слоя атмосферы в районах размещения двух зерноперерабатывающих предприятий Белгородской области.

Белгородская область – интенсивно развивающийся регион, на территории которого действует большое количество промышленных предприятий занимающихся переработкой и хранением растительного сырья.

Постановлением правительства области утверждена долгосрочная целевая программа «Развитие зерноперерабатывающего производства и мукомольно-крупяной промышленности в Белгородской области на 2011-2015 годы». Ее целью является обеспечение устойчивого развития предприятий зерноперерабатывающего производства и мукомольно-крупяной промышленности Белгородской области, а также обеспечение населения высококачественными хлебо-булочными продуктами собственного производства.

Предполагается, что в результате мощности первичной подработки и хранения зерна будут увеличены на 80 тыс. тонн, а организация производства на вновь вводимых в эксплуатацию и модернизированных предприятиях мукомольно-крупяной промышленности доведет показатели до 85 тыс. тонн муки [2].

Нами были использованы данные технологических и других разделов проектной документации на строительство таких объектов как: комбикормовый завод мощностью 30 т/ч с элеватором 30 тыс. тонн (с. Ливенка) и семяобработывающий завод производительностью 20 т/ч с элеватором на 35 тыс. тонн (п.г.т. Красная Яруга) с целью проведения инвентаризации источников загрязняющих веществ, определения перечня и объемов их поступления (г/с, т/год), а также уровня загрязнения атмосферы выбросами проектируемых производств.

В расчетах рассеивания, выполненных по программе «УПРЗА-Эколог», версия 3, разработанной фирмой «Интеграл», г. Санкт-Петербург и согласованной Главной геофизической обсерваторией им. Воейкова, учитывались параметры источников выбросов загрязняющих веществ, включающие расположение источников на промплощадке, заданное в основной системе координат, высоты выбросов, температура, скорость газовой смеси, максимально разовые и валовые выбросы, характеристики газоочистного оборудования, режим работы.

Результатом стало построение на их основе расчетных санитарно-защитных зон - рисунок 1.

Критерий определения размера санитарно-защитной зоны, предписывающий не превышение на её внешней границе и за её пределами ПДК, обозначен в требованиях СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03 [3,4]. В соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, объекты относятся к 3 и 4 классу и имеют размеры ориентировочных санитарно-защитных зон 300 и 100 м для комбикормового и семенного производства соответственно (т.к. проект строительства семяобработывающего завода производительностью 20 т/ч с элеватором на 35 тыс. тонн на момент ввода в эксплуатацию не предусматривал процесс протравки семян, мы определили для него 4 класс с размером санитарно-защитной зоны 100 м., как для элеваторов).

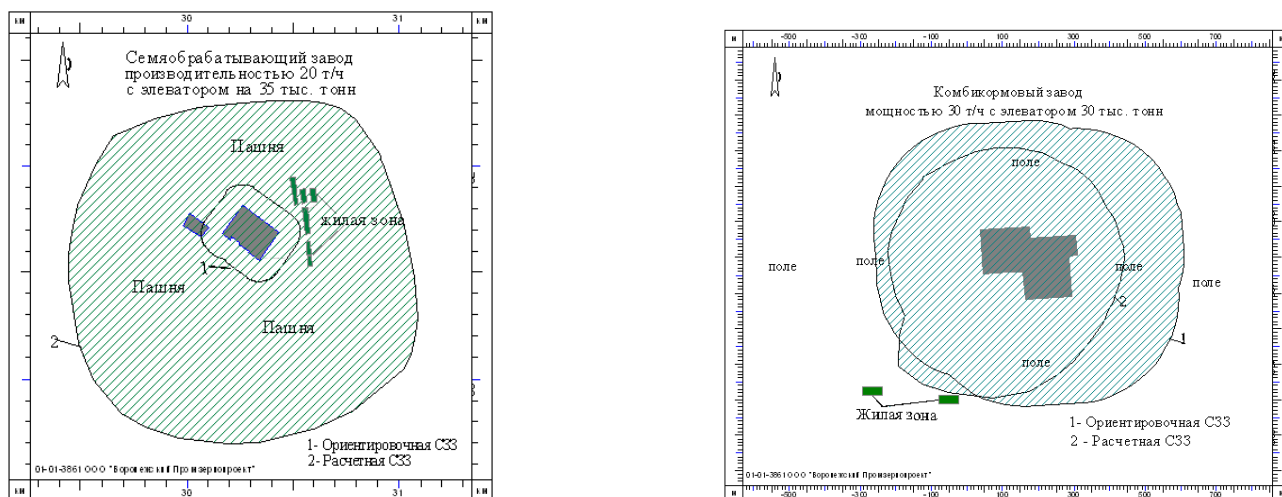


Рисунок - 1 Ориентировочная и расчетная санитарно-защитные зоны предприятий

Расчеты размеров санитарно-защитных зон были произведены по фактору химического загрязнения атмосферного воздуха и явились границей внешних контуров изолиний, соответствующих 1 ПДК фосфина, используемого при дегазации силосных зернохранилищ, для комбикормового завода и диоксида азота для семяобработывающего предприятия, оказывающих наиболее масштабные воздействия, затем уточнены отдельно для различных направлений ветра.

Не смотря на то, что для строительства этих предприятий были выбраны новые площадки, мы наблюдаем недостаточность размера ориентировочной санитарно-защитной зоны как для семяобработывающего, так и для комбикормового завода. Расчет полей рассеивания показал превышение норм ПДК в жилой зоне близ семенного завода не только по диоксиду азота, но и по пыли зерновой, фосфину.

Для комбикормового завода размер расчетной санитарно-защитной зоны на момент ввода в эксплуатацию можно считать способным выполнять функции по снижению негативного воздействия до требуемых гигиенических нормативов по фактору химического загрязнения за ее пределами.

Отсюда вытекает проблема связанная с использованием комплексного экологического подхода не только при выборе мест для вновь строящихся объектов, но и при принятии решений по поводу реконструкции уже существующих предприятий с последующим

изменением производительности или введением в действие новых технологических процессов.

В связи с расчетным превышением норм ПДК в селитебной зоне района размещения семенного завода, а также расположением жилой застройки в непосредственной близости от комбикормового завода, на основе полученных концентраций веществ, проведен анализ экологического риска.

В качестве методической основы расчета рисков нами использовано «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (2004) [5] для ингаляционного пути поступления загрязняющих веществ.

Используя среднесуточные концентрации бенз(а)пирена в воздухе жилой зоны района воздействия комбикормового производства и фактор потенциала, нами рассчитана вероятность индивидуального канцерогенного риска (СR) для взрослого населения, которая составляет $1,46 \cdot 10^{-11}$, что может не вызывать опасений, при этом неканцерогенный риск (НQ), рассчитанный с помощью референтной дозы и среднесуточной концентрации в жилой зоне по диоксиду азота для взрослого населения составляет 2,35, пыли зерновой 1,1 определяя его как опасный, по оксиду углерода 0,5 допустимый.

Расчеты, проведенные для селитебной зоны, находящейся в непосредственной близости от семенного завода показали высокие значения неканцерогенного риска (НQ) по диоксиду азота – более 20, по пыли зерновой в районе 7 – опасный риск.

Особое внимание на наш взгляд следует обратить не только на распространенные производственные вредности, но и на большое количество пылепоступлений, которые в общем объеме могут составлять до 70% от валовых выбросов. Механизмы их воздействия на организм человека рассмотрены в работах Пинигина М.А., Макаровой В.Л. и др. [6,7,8,9].

Если учесть тенденции о которых сказано выше, стремление предприятий к расширению своих возможностей, в связи с интенсификацией производства зерновых, обусловленной созданием крупных агрохолдингов, большого количества средних и мелких фермерских хозяйств, мерами государственной поддержки сельхозпроизводителей, то возрастает необходимость уделять особое внимание изучению воздействия этой отрасли на окружающую среду.

Литература.

1. Дегтярев К.С. Производство зерновых в России [Электронный ресурс] // Энциклопедия маркетинга: сайт. – URL: <http://www.marketing.spb.ru/mr/food/cereals.htm> (дата обращения 17.03.10).
2. Зерновой портал Центрального Черноземья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.zerno.avz.ru/news/2011/9/6/39340.html> (дата обращения 07.09.11).
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе населённых мест. Гигиенические нормативы. Г Н 2.1.6.1338-03 Минздрав России Москва 2003.
4. Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04 Москва 2004
6. Пинигин М.А., Мольков Ю.Н., Немыря В.И., Бударина О.В. Состояние местного иммунитета и методы его оценки при воздействии биологических веществ, загрязняющих атмосферный воздух. // Гигиена и санитария - 2010.-N 5.-С.53-55.
7. Макарова В.Л., Мелентьева Е.М., Абубикиров А.Ф. Болезни органов дыхания у мукомолов.// Проблемы туберкулеза и болезней легких – 2006. -N 8.-С.48-53.
8. Петрова И.В., Астахова Л. Ф., Лещенко Г.М., Мухамбетова Л.Х., Пинигин М.А. и др. Состояние защитных систем организма детей при загрязнении атмосферного воздуха зерновой пылью // Гигиена и санитария. -1998.-№2.-С. 3-5.

9. Просверницын С.А., Антонова Г.Л., Святославова В.В. Патология органов дыхания у рабочих, имеющих контакт с комбикормовой пылью // Труды Саратовского мед. ин-та. – 1976. - Т. 92. - С. 64 -67.

ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ СИТОВСКОГО КАРЬЕРА СОКОЛЬСКО-СИТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ

Л.Ю.Пастушенко, М.Г.Заридзе

Научный руководитель: Косинова И.И.

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Горное производство технологически взаимосвязано с процессами воздействия человека на окружающую среду с целью обеспечения сырьевыми и энергетическими ресурсами различных сфер хозяйственной деятельности. Для всех способов разработки месторождений характерно воздействие на биосферу, затрагивающее практически все её элементы: водный и воздушный бассейны, землю, недра, растительный и животный мир.

В данной работе наиболее пристальное внимание уделено воздействию горного производства на почвенные и приповерхностные отложения.

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные горными выработками, отвалами пород и отходов переработки и представляющие собой бесплодные поверхности, отрицательное влияние которых распространяется на окружающие территории. Это влияние может быть как непосредственным (прямым), так и косвенным, являющимся следствием первого. Размеры зоны распространения косвенного воздействия значительно превышают размеры зоны локализации прямого воздействия и, как правило, в зону распространения косвенного воздействия попадает не только элемент биосферы, подвергающийся непосредственному воздействию, но и другие элементы.

Для изучения воздействия разработки месторождения на почвенный слой в период полевых работ методом конвертного опробования было отобрано 109 почвенных проб, в которых выявлено содержание тяжёлых металлов методом спектрального анализа.

Критерии оценки загрязнения почв определялись в соответствии с МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных пунктов.

Критерии оценки загрязнения почв

Содержание в почве (мг/кг)	Категория загрязнения почвы		
	1 класс	2 класс	3 класс
Класс опасности вещества	1 класс	2 класс	3 класс
Более K_{max}	Очень сильная	Очень сильная	Сильная
От ПДК до K_{max}	Очень сильная	Сильная	Средняя
От 2х фоновых значений до ПДК	Слабая	Слабая	Слабая

По результатам спектрального анализа выявлен ряд тяжёлых металлов содержащихся в почвенном покрове изучаемой местности. Среди основных загрязнителей самые высокие показатели концентрации отмечаются у свинца, меди, цинка, кобальта, бора, висмута.

Свинец – элемент первого класса опасности, его концентрации в почве достигают 40 мг/кг при фоновом значении в 10 мг/кг (рис. 1).

Цинк – также элемент первого класса опасности, максимальная концентрация в пробах равна 250 мг/кг при фоновом значении в 50 мг/кг (рис. 2).

Для элементов первого класса опасности концентрация от двух фоновых значений до ПДК характеризует слабый уровень загрязнения почв. Для свинца загрязнение преобладающе оценивается как слабое.

Загрязнение почвенных отложений цинком оценивается в целом как допустимое, так как редко достигает уровня двух фоновых значений и не достигает уровня ПДК.

Элементы второго класса опасности такие как кобальт, концентрации которого до 30 мг/кг, при фоне – 8 мг/кг и медь, концентрации до 60 мг/кг, при фон – 20 мг/кг, также не превышают уровня слабого загрязнения (рис. 3, рис. 4).

Таким образом, проведенная работа показывает, что в санитарно-защитной зоне карьера, имеющей радиус 1 км, уровень загрязнения оценивается как допустимый, а за ее границами складывается умеренно опасный уровень загрязнения. Это объясняется тем, что технологический цикл включает буро-взрывные работы, однако высота поднятия частиц при этом не превышает 50 м, а размерность выбрасываемых в атмосферу частиц колеблется в пределах от 0,05 м до 0,002 мм. В работах Базарского О.В. указывается, что при такой размерности частицы могут распространяться на расстояние в десятки километров. Таким образом, складывается такая ситуация, что крупные частицы опадают непосредственно в карьере, а мелкие разлетаются на дальние расстояния.

Литература.

1. Методические указания МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населённых мест. Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 7.02. 1999.

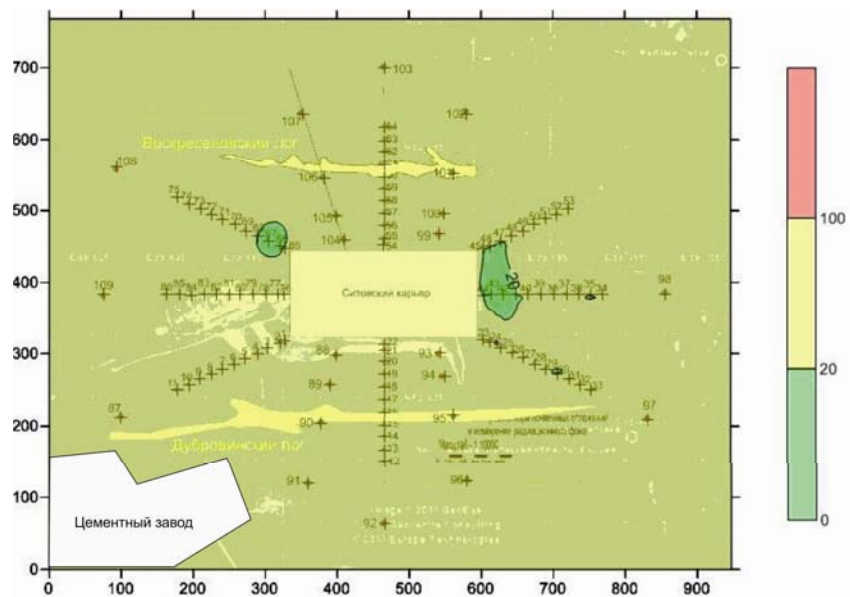


Рисунок – 1 Эколого-геохимическая карта по загрязнению района свинцом

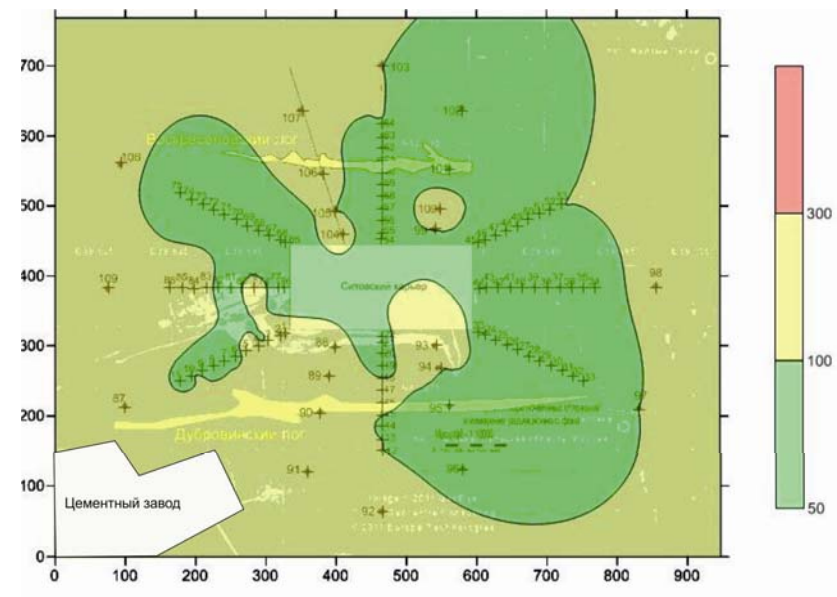


Рисунок - 2 Эколого-геохимическая карта по загрязнению района цинком

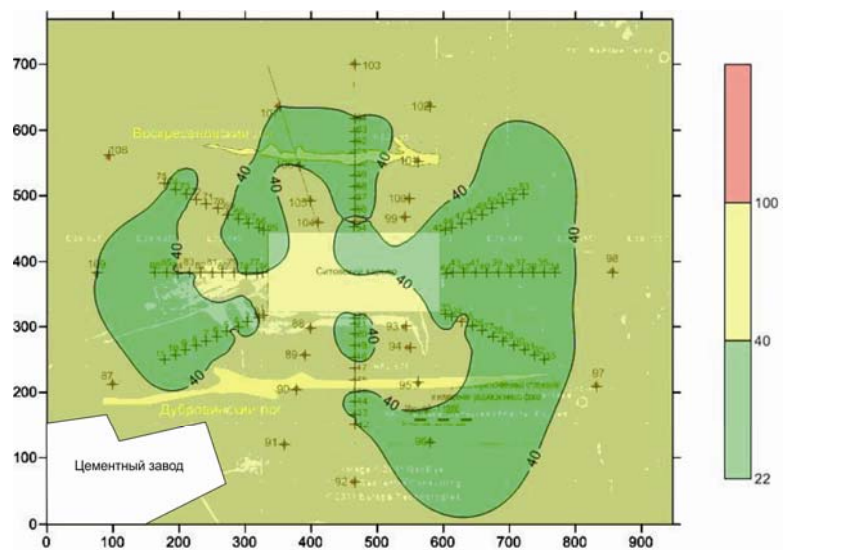


Рисунок - 3 Эколого-геохимическая карта по загрязнению района медью

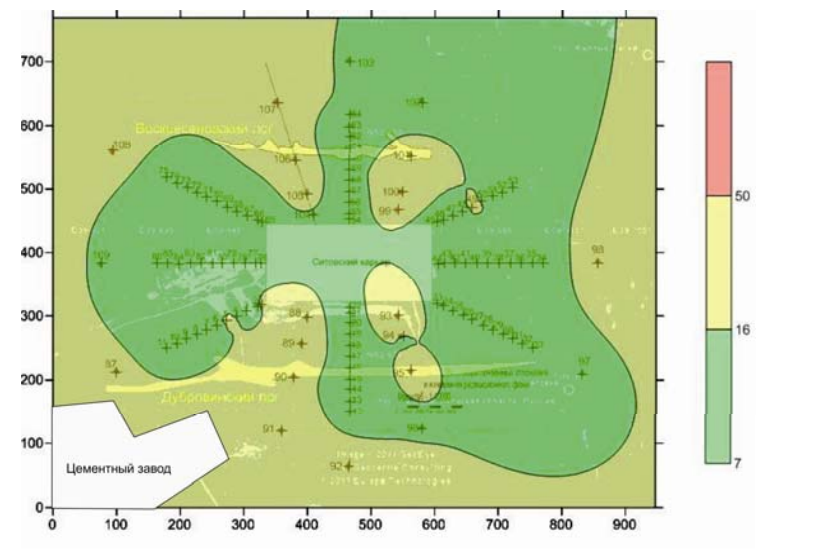


Рисунок -4 Эколого-геохимическая карта по загрязнению района кобальтом

**О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНКАХ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.**

Л.Ю.Пастушенко

Научный руководитель: И.И.Косинова

[. mila_past@mail.ru](mailto:mila_past@mail.ru)

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет

Состояние растительности на отдельных территориях зависит от состояния атмосферы, почвенного покрова, поверхностных и грунтовых вод, уровня техногенного воздействия.

Для изучения степени воздействия, оказываемого на растительность при разработке нерудного месторождения, в зоне влияния Ситовского карьера Сокольско-Ситовского месторождения известняков при полевых исследованиях по радиальной симметричной сети были отобраны пробы растительности.

При исследованиях применялась система биотических критериев эколого-геохимических оценок. Они включают ботанические, биохимические и почвенные параметры.

Биохимические критерии отображают степень концентрирования различных веществ различных веществ и соединений в элементах биосистем. Аномальные значения определяются путем соотнесения полученных концентраций к фоновым значениям элементов. [1]

Оценка состояния растительности проводилась с учетом биохимических показателей нарушенности экосистем по Б.В.Виноградову.

Показатели	Экологическая зона			
	Норма	Риск	Кризис	Бедствие
Содержание в сухой массе травянистых растений C:N	8-12	6-8	4-6	<4
Cd, Hg, As, Sb по превышению ПДУ	1,1-1,5	2-4	5-10	>10
Ni, Cr, Pb, Al, Sn, Bi, Te, W, Mn, Ga, Ge, In, It по превышению фона	1,5-2,0	2,0-10	10-50	>50
Содержание Tl, Be, Ba по превышению фона	<1,5	2-4	5-10	>10
Cu, мг/кг	10-20	30-80	80-100	>100
Fe, мг/кг	50-100	100-200	200-500	>500
Co, мг/кг	0,3-1,0	1-5	5-50	>50

В соответствии с представленной таблицей состояние растительности по содержанию таких элементов как железо, кобальт и медь оценивается по концентрации элементов в золе растений.

Количество железа в пробах варьируется от 2934 мг/кг до 10940, что в соответствии с таблицей составляет зону экологического бедствия.

Содержание кобальта изменяется от 6мг/кг до 29 мг/кг, такое количество соответствует зоне экологического кризиса.

Концентрация меди изменяется от 65 мг/кг до 208 мг/кг, в соответствии с градациями таблицы такое содержание охватывает зоны экологического риска, экологического кризиса и экологического бедствия.

Степень содержания в золе растений таких элементов как свинец, никель, хром, олово оценивается по превышению фона. В исследовании применяются фоновые значения для Центрального Черноземья.

Концентрация свинца по параметрам ЦЧР соответствует уровню экологического кризиса, изменяется от 10 до 35. Максимальная концентрация свинца достигает 19,086.

Уровень загрязнения по никелю относительно региональных фонов остается допустимым. Концентрация никеля по фонам ЦЧР варьируется от 0,42 до 0,74.

Концентрация олова относительно уровня Центрального Черноземья создает на исследуемом участке зону экологического кризиса. Значения коэффициента концентрации олова в биоматериале изменяются от 36 до 342.

Содержание хрома в растительности относительно фоновых значений ЦЧР формирует на исследуемом участке зону экологической нормы. Концентрации хрома относительно регионального уровня изменяются от 0,05 до 0,27.

Интенсивность поступления микроэлементов в биоту определяется коэффициентом биологического поглощения, определенного А.И.Перельманом. Коэффициент биологического поглощения в практике экологических исследований представляет собой отношение содержания химического элемента в золе растений к его содержанию в почве или горной породе.

В ходе исследования были сделаны следующие выводы.

1. Высокое содержание олова, вероятно, обеспечивается его высокой способностью к накоплению. Коэффициент биологического поглощения для олова в несколько раз превышает табличное значение. Многие растения способны аккумулировать олово, содержащееся в почве, воде, в выхлопных газах автомобилей. Такое высокое содержание олова в растениях не может быть связано с поступлением из почвы, так как концентрация олова в почве остается в пределах нормы. Вероятно, что этот элемент попадает на листья растений из пыле-газовых выбросов, производимых при буро-взрывных работах.

2. Для элементов группы сильного накопления и слабого захвата таких как медь, никель и кобальт значительного превышения содержания не отмечается. Значения коэффициента биологического поглощения для меди и никеля остаются в пределах табличных, а для кобальта превышают их на десятые доли.

3. Железо относится к группе слабого захвата, значения коэффициента биологического поглощения для железа превышают табличные, что является следствием высокого содержания этого элемента в почвенных отложениях всего региона.

4. Элементы группы слабого и очень слабого захвата – хром и свинец – также имеют значения коэффициента биологического поглощения, превышающие табличные. Это связано с высоким содержанием данных элементов в почвенных отложениях исследуемого участка.

Литература.

1. Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование. [Текст]: учебное пособие / И.И. Косинова, В.А Бударина, В.А. Богословский.- Воронеж: Издательство ВГУ, 2004. - 281 с.

ОЦЕНКА РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА ТБО «ЦЕНТРОЛИТ»

Т. Е.Пахомова

tanya_smile_13@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет

Проблема обращения с отходами возникла практически с появлением человека на Земле. С нарастающими темпами шло увеличение количества отходов в окружающей среде. Но до определённого периода объёмы отходов не вызывали ярко выраженной опасности. В

настоящее же время человеческое общество достигло таких вершин своего развития, что количество отходов производства и потребления приобрело угрожающие масштабы. Данная проблема получила свою наибольшую актуальность в XX веке, когда свалки, отведённые для складирования и хранения отходов, начали занимать огромные площади [1].

Наилучшим местом для складирования и захоронения отходов являются полигоны. Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) являются специальными сооружениями, предназначенными для изоляции и обезвреживания ТБО, и должны гарантировать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения. На полигонах обеспечивается статическая устойчивость ТБО с учетом динамики уплотнения, минерализации, газовыделения, максимальной нагрузки на единицу площади, возможности последующего рационального использования участка после закрытия полигонов [2].

Исследования проводились в пределах Правобережной части города Липецка. Объектом исследования является полигон ТБО «Центролит». Он располагается на месте неработающих в настоящее время отстойников хозяйственных стоков завода «Центролит». Захоронение ТБО на полигоне происходит в виде брикетирования. Оставшиеся ТБО после отбора вторичных ресурсов брикетируются под высоким давлением, при этом их объем уменьшается в 4-5 раз, что позволяет более эффективно использовать площадь полигонов для захоронения твердых бытовых отходов.

На данной станции производится приём и сортировка твёрдых бытовых отходов с целью выделения вторичного сырья, пригодного к переработке. Сортировка проводится вручную. Твёрдые бытовые отходы после отбора вторичных ресурсов производится брикетирование под высоким давлением, при этом их объём уменьшается в 4-5 раз, что позволяет более эффективно использовать площадь полигонов для их захоронения. Отходы на полигон доставляются в виде брикетов размером 0,8 * 1,5 метра со станции брикетирования, расположенной на территории «Центролит» [3].

Целью данной работы является оценка радиометрических характеристик почвенных отложений зоны влияния полигона ТБО «Центролит».

Радиометрические исследования проводились в 44 точках путем пеших маршрутов. Они выполнены путем радиометрического обследования для определения радиационной обстановки на полигоне и оценки ее влияния на окружающую среду. Для достоверного получения информации измерения в каждой точке проводились по три - четыре раза.

Анализ радиометрических показателей произведён в виде карт (рис. 1), на которых зафиксированы допустимые показатели радиационного поля от 8 до 16 мкР/ч. Исследования проводились ежегодно, в период с 2005 по 2009 год.

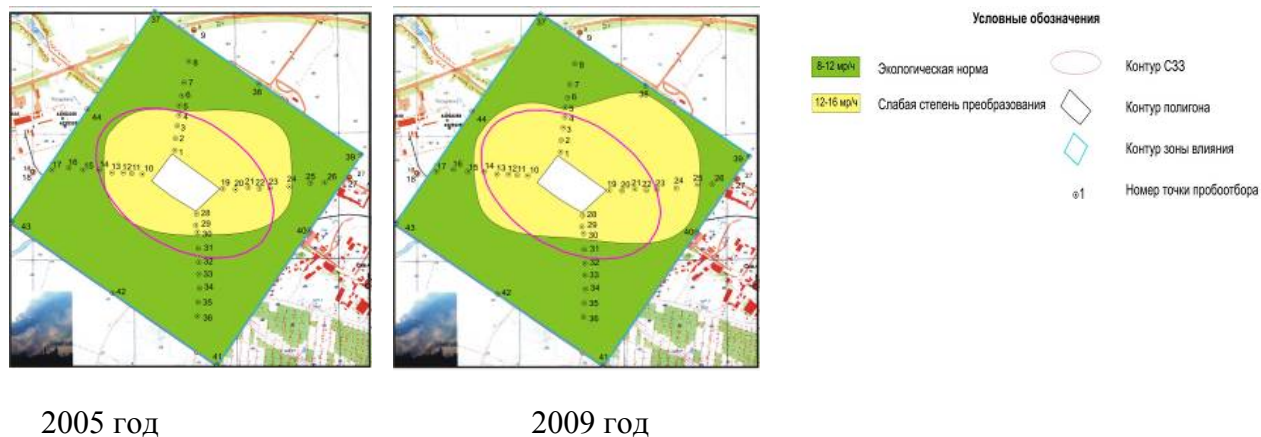


Рисунок 1 – Оценка радиометрических характеристик почвенных отложений зоны влияния полигона ТБО «Центролит»

На основании того, что фоновые значения поля для г. Липецка составляют 8-12 мкр/час, то на основании этого была выделена зона слабой степени преобразования с характерными значениями 12-16 мкр/час. Наблюдается динамика возрастания радиационного поля. Это особенно заметно в восточном и западном.

Проведение данных исследований позволило выявить то, что полигон ТБО «Центролит» является повышенным источником радиационного воздействия.

Литература.

1. Состояние вопросов об отходах и современных способах их переработки [текст] : учеб. пособие / Г. К. Лобачёва [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2005. – 176 с.
2. СанПиН 2.1.7.1038-01 "Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов"
3. Кремнева, И.П. Захоронение ТБО на полигонах как основа безопасности жизнедеятельности [текст] / И.П. Кремнева // Обеспечение экологической безопасности в чрезвычайных ситуациях: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф., 13 дек. 2007 г. — Воронеж, 2007. — Ч. 2. - С. 31-34.

ПРИНЦИПЫ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА ПРИМЕРЕ ПОЛИГОНОВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ И МАЛОТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ЛИПЕЦКА.

Т. Е. Пахомова

tanya_smile_13@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет

В настоящее время одной из самых актуальных проблем современного человечества является нерациональное, экологически опасное и не всегда организованное обращение с опасными отходами.

С улучшением уровня жизни и развития современной цивилизации усложняется и состав отходов, в результате разложения, горения, утилизации которых образуются соединения различной степени опасности.

Проблема размещения и утилизации отходов получила свою наибольшую актуальность в XX веке, когда свалки, отведённые для складирования и хранения отходов, начали занимать огромные площади. Эти земли были в последствии признаны полностью непригодными для использования человечеством в связи с их загрязнённостью. В итоге уменьшились площади, которые могли быть использованы в сельскохозяйственных или рекреационных целях.

Эта проблема не обошла и город Липецк, в юго-западной части которого пространственно сконцентрированы три полигона отходов.

Классический отсыпной полигон ТБО «Венера» расположен на северо-западной окраине г. Липецка и Правобережном городском округе. Территория полигона имеет неправильную форму. В настоящее время общая площадь полигона составляет 16 га.

Эксплуатация полигона ТБО осуществлялась с 1963 года. В 2007 году началась рекультивация данного полигона. За всё время его существования, на территории накопилось более 20 млн. м³ твердых отходов высотой от нескольких метров до 18-20 м.

Второй исследуемый полигон располагается в районе крупной овражной системы в с. Сырское. Более 15 лет данная овражная система является местом складирования промышленных отходов НЛМК и бытовых отходов. В настоящее время северный овраг полностью заполнен и находится в первоначальной стадии рекультивации.

Третий исследуемый полигон ТБО - «Центролит» располагается на месте неработающих в настоящее время отстойников хозфекальных стоков завода «Центролит».

На данной станции производится приём и сортировка твёрдых бытовых отходов с целью выделения вторичного сырья, пригодного к переработке. После отбора вторичных ресурсов производится брикетирование под высоким давлением, при этом их объём уменьшается в 4-5 раз. Отходы на полигон доставляются в виде брикетов размером 0,8 * 1,5 метра со станции брикетирования, расположенной на территории «Центролит».

Именно для данных полигонов и была разработаны принципы и задачи экологической политики.

Целью экологической политики является модернизация и развитие современных систем обращения с отходами, обеспечения надежного и экологически безопасного комплексного подхода к сбору, вывозу, использованию, хранению, захоронению и переработке твердых бытовых отходов, а также минимизация влияния, оказываемого полигонами юго-западной части Липецка, на здоровье населения, живущего на прилегающих и близлежащих территориях, а также на окружающую среду в целом.

Принципы экологической политики можно сформулировать следующим образом:

1. проводить научно-обоснованную экологическую политику и развивать научные исследования в области охраны окружающей среды;
2. отдавать приоритет внедрениям наилучших существующих технологий;
3. признавать приоритет экологической безопасности как составной части национальной безопасности;
4. приоритет принятия предупредительных мер над мерами по ликвидации экологических негативных воздействий;
5. регулярно осуществлять анализ воздействия полигонов на окружающую среду;
6. учитывать результаты такого анализа при принятии решений с целью уменьшения негативных воздействий на окружающую среду.

Среди задач можно выделить следующие:

1. Осуществлять контроль за влиянием полигонов ТБ и МТПО на природные компоненты и здоровье населения;
2. Своевременная и качественная рекультивация – залог минимальной деградации всех компонентов природной среды;
3. Организовать эколого-геохимические исследования по влиянию полигонов на компоненты природной среды: подземные воды, почвенные отложения;
4. Внедрение комплексной системы обращения с отходами.

Среди экологических аспектов были выделены:

Техногенные	Природные
<ol style="list-style-type: none"> 1. Химическое загрязнение; 2. Радиационное загрязнение; 3. Деградация почвенного покрова и растительности; 4. Уменьшение качественных плодородных площадей. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Распространение загрязнения относительно «Розы ветров» и тока подземных вод; 2. Влияние ландшафта.

Для изучаемых полигонов была разработана следующая программа действий:

1. На полигоне ТБ и МТПО в районе села Сырское, а так же на полигоне ТБО «Венера» провести увеличение разрыва между полигонами и жилыми застройками;
2. Территорию полигонов отгородить железобетонным и сетчатым забором, а так же земляным валом, для предотвращения несанкционированного завоза отходов; по периметру высадить деревья;
3. Возможность строительства и ввода в эксплуатацию мусороперерабатывающего завода;
4. Организация в г. Липецке сети приёмных пунктов по сбору вторичного сырья;
5. Проведение работ по определению морфологического состава мусора, поступающего на полигоны, контроль химического состава отходов, проведение анализа

выделяющегося фильтрата и контроль его уровня, изучение возможности извлечения биогаза и разработка предложений по созданию системы утилизации биогаза;

6. Запретить размещение на рекультивированном теле полигона садовых участков, детских площадок и т. д.

Программа разработана для Администрации Липецкой области на период с 2012 по 2017 года.

ВОДНЫЙ КОДЕКС РФ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

М.Ю.Петрова

Научный руководитель Косинова И.И.

million777.79@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Вода – важнейший природный ресурс, который находится в природе в ограниченном количестве. Следовательно, использовать этот ресурс необходимо рационально, принимая все необходимые меры по сохранности качества и количества воды на нашей планете. А учитывая разрушительную силу воды, следует принимать меры и по защите окружающей среды и человека от её воздействия. Поэтому, возникает потребность регламентировать отношение человека к водным ресурсам на законодательном уровне, создать Водный Кодекс. Эти обстоятельства определяют актуальность данной работы.

С течением времени Водный Кодекс подвергался неоднократной корректировке и переизданию, в соответствии с нуждами нового времени. Поэтому целью данной работы является проведение сравнительного анализа редакции Водного Кодекса РФ (1995г и 2006г), что позволит проследить и оценить динамику развития отношений человека и природы (по крайней мере, её водной составляющей). Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач:

- 1) выявить статьи, подвергшиеся редакции;
- 2) определить причины пересмотра этих статей;
- 3) оценить эффективность нововведений.

Первое изменение, которое стоит зафиксировать – это расположение терминов в статье 1: основные понятия, не по значимости, а в алфавитном порядке. Это хотя и удобно с точки зрения быстрого поиска того или иного понятия, но исходя из смыслового контекста – неверно, т.к. чтобы разобраться в значении предыдущего термина приходится обращаться к следующим терминам. К тому же, перечень основных понятий сокращен почти вдвое и исключены такие важные понятия как воды, подземные воды, бассейн поверхностного водного объекта, и т.д.

Статья о целях водного законодательства заменена на принципы водного законодательства и значительно расширена, хотя нововведения эти затрагивают, скорее право собственности на водные объекты и особенности хозяйственной деятельности, защищая, т.о. права граждан, а не сами водные объекты.

Отношения, регулируемые водным законодательством в новой редакции делятся на водные и имущественные. Первые находятся под юрисдикцией Водного Кодекса, вторые лежат за её пределами. В старой редакции пояснения проводятся более конкретно по каждому виду отношений, возникающих по поводу воды, её компонентов и смежных областей, что несомненно хорошо, т.к. позволяет избежать некорректного толкования закона с корыстными целями.

В новой редакции ВК не выделены правовые аспекты регулирования отношений в пределах внутренних морских вод, территориальных морей РФ и трансграничных водных объектов. В целом характеристика водных объектов в старой редакции ВК значительно шире и конкретнее. Спорным вопросом является классификация родников и гейзеров. Так в старом ВК они определяются как выходы подземных вод, и к ним же относятся, в то же время в

новой редакции - это поверхностные воды. Данное утверждение является грубой ошибкой. В новом Кодексе характеристика представлена как список объектов с кратким пояснением, в старом - каждому виду водных объектов посвящена целая статья, что также говорит в пользу предыдущей редакции. Однако понятие береговой линии, и её границы прописаны в новой редакции более четко.

Береговая полоса, обозначенная в старом Кодексе как бечевник, не должна превышать 20м, в то время как в новом – 20м для всех объектов общего пользования, кроме рек, каналов, ручьев протяженностью не более 10км (береговая полоса - 5м), а для выходов подземных вод и иных объектов не определяется вообще. Это говорит в пользу новой редакции.

В новом Кодексе, в отличие от старого, не прописаны понятия водопользователь-гражданин, водопользователь-юридическое лицо, водопользователь-оператор, водопотребитель, хотя эти термины присутствуют в последующем тексте Кодекса.

Ключевым изменением является отсутствие в новом Кодексе процедуры лицензирования. Больше внимание здесь уделяется договору водопользования, тогда как в старой редакции и лицензирование, и договоры водопользования прописаны с одинаковой конкретикой. Договор на право водопользования полностью заменяет лицензию со всеми прежними условиями, а также новыми, прописанными в Кодексе, и условий на усмотрение сторон-участниц договора. Так же происходит расширение и более четкое описание целей, для которых предоставляется в пользование водный объект, тогда как в предыдущей редакции они позиционируются как «иные цели».

В новой редакции Кодекса отсутствует немаловажное понятие водного сервитута, тогда как в старой он прописан очень тщательно.

Срок долгосрочного договора водопользования сокращен с 25 до 20 лет.

В новом законодательстве хотя и присутствует пункт об антимонопольных требованиях в области использования водных объектов, но существует статья о преимуществе водопользователя на повторное заключение договора, перед сторонними претендентами, что порождает противоречие.

Понятие лимита водопользования подменяется системой тарифов, т.о. нет ограничения водопотребления/водосброса, ограничителем являются лишь финансовые возможности водопользователя.

В новой редакции Кодекса появляется такая единица как бассейновые округа. Их 20 и управляются они бассейновыми советами, что упрощает управление использованием и охраной подземных вод. В предыдущей редакции бассейновые соглашения о восстановлении и охране водных объектов имеют меньшие возможности, и их функции прописаны нечетко.

Государственный мониторинг водных объектов изложен в новой редакции намного подробнее. Обозначены цели, этапы, функции государственного мониторинга водных объектов, тогда как в старой редакции описываются лишь весьма условно назначение мониторинга и некоторые его функции.

В связи с отменой лицензирования, кадастр лицензий заменяется реестром договоров, но по сути все функции не только сохранены, но и расширены.

В новом законодательстве подробнее прописаны принципы разработки нормативов допустимого воздействия на водные объекты, в старом же отсутствует такой немаловажный критерий, как учет количества микроорганизмов.

Согласно старому законодательству, государственный уполномоченный орган осуществляет только контроль, в новом, помимо контроля осуществляется и надзор, что уменьшает возможность использования водных объектов с нарушением законодательства. Соответственно, прописаны полномочия уполномоченного органа по осуществлению надзорных функций.

С целью упрощения ведения хозяйственной деятельности и её контроля вводятся условные единицы гидрографического и водохозяйственного районирования территории Российской Федерации. Для этих же целей вводятся схемы комплексного использования и

охраны водных объектов. Они включают в себя систематизированные материалы о состоянии водных объектов и об их использовании и являются основой осуществления водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водных объектов, расположенных в границах речных бассейнов.

В новом Кодексе регламентируется использование водных объектов малочисленными и коренными народами Севера и Сибири в местах их проживания, с целью защиты их прав и традиций.

Охрана водных объектов от негативных процессов (засорение, загрязнение стоками, судами, радиоактивными и токсичными веществами) в старой редакции Кодекса прописана намного подробнее, учтено больше факторов влияния, а соответственно и мер борьбы, в том числе и запретительных. Особенно тщательно, в сравнении с новым законодательством, освещается охрана подземных вод.

Наиболее спорным вопросом в Новом Кодексе является установление водоохранных зон. Если раньше водоохранные зоны устанавливались по усмотрению уполномоченного органа, в каждом случае индивидуально, то сейчас все водоемы нашей страны с разнообразными условиями и климатом унифицированы и разделены на 8 категорий:

1. реки протяженностью менее 10 км. – водоохранная зона 50м,
2. реки протяженностью 10-50 км – 100м,
3. реки протяженностью более 50 км – 200м,
4. озера и водохранилища – 50м, водохранилища на водотоке – соответственно ширине водоохранной зоны для этого водотока,
5. моря – 500м,
6. озера Байкал – в соответствии с ФЗ «Об охране озера Байкал»,
7. водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов,
8. водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются.

Считаем целесообразным при размещении водоохранных зон учитывать критерий защищенности подземных вод. Так размер водоохранной зоны зависит от степени природной защищенности подземных вод. В свою очередь, для расчета защищенности необходимо учитывать угол наклона берега, тип почв, глубину залегания подземных вод, слагающие породы и антропогенную нагрузку. В старом Кодексе из всех параметров учитывался лишь последний.

Также вызывает сомнение легитимность статьи 65, пункт 15, часть 4: в водоохранных зонах запрещается движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие. Стоки с твердого покрытия, хоть и опосредовано, но все равно проникнут в подземные воды, а затем и в водоем, поэтому данный пункт не является реальной мерой защиты водной среды.

В старой редакции Кодекса описание и регламент отношений человека к особо охраняемым водным объектам представлен детально и четко, в новой редакции - это только ссылка на законодательство об особо охраняемых объектах.

Главы об экономическом регулировании использования, восстановления и охраны водных объектов, разрешении споров по вопросам использования и охраны водных объектов, и ответственности за нарушение водного законодательства РФ отсутствуют, либо сведены к минимуму.

В ходе выполнения данной работы, было проведено сравнение старой и новой редакции Водного Кодекса РФ и выявлен ряд существенных изменений, причем не все новации положительны. Со временем, водное законодательство все более ориентируется на проблемы использования в ущерб вопросам защиты. Вопросам защиты прав собственников уделяется большее значение, чем защите водных объектов. Водоохранные мероприятия преследуют цель экономии и рационального использования пространства, в то время как

должны быть направлены на охрану вод (что следует из названия). Проведена их неправомерная унификация. Преобладают идеи платности водопользования. Во многих случаях отсутствуют определения терминов, а количество категорий сокращено. Из положительных изменений следует отметить структурированность и четкость изложения, многие процедуры упрощены, созданы структуры для более удобного управления, контроля и надзора за соблюдением водного законодательства.

Литература.

1. Водный Кодекс РФ от 1995г.
2. Водный Кодекс РФ от 2006г.

РОЛЬ КРИТЕРИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Т.В.Повалюхина

Вед. специалист Центрального филиала «АИИС», Воронеж, Россия

В настоящее время все большее внимание оказывается сточным водам различных предприятий. Это связано в первую очередь с тем, что более 80% очистных сооружений в России не работают или не обеспечивают необходимое качество очистки. Все это приводит к деградации водных экосистем и распространению загрязнения в подземные воды.

Подземные воды являются единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городского и сельского населения города Воронежа и города Липецка. Грунтовый, местами субнапорный, водоносный неоген-четвертичный аллювиальный комплекс является основным эксплуатационным горизонтом.

Несмотря на то, что в изучаемых районах эксплуатируемый водоносный горизонт характеризуется слабой защищенностью от просачивания загрязнителей из зоны питания, он активно используется в обеспечении населения питьевой водой с помощью существующей в городе системы водоснабжения, которая связывает все микрорайоны города и все ВПС в одно целое.

Так подача воды в систему водоснабжения городского округа город Воронеж производится с 9 групповых водозаборов, большая часть которых относится к инфильтрационному типу, имеющему гидравлическую связь с водами Воронежского водохранилища (ВПС -3, 4, 6, 8, 11). То есть, качество добываемой подземной воды на ВПС зависит от условий формирования её в подземных горизонтах, а так же от качества поверхностных вод, так как в прибрежных участках водозаборов восполнение запасов подземных вод происходит за счет боковой фильтрации вод из водохранилища и частичного поглощения стока р. Усмань.

По данным МУП «ВодоканалВоронеж» при работе ВПС инфильтрационного типа 40% добываемой воды подтягивается из Воронежского водохранилища. По другим данным 75% эксплуатационных запасов вод водозаборов формируется за счет фильтрации воды из водохранилища [1]. В связи с этим, очевидно, что экологическое состояние вод водозаборов находится в тесной зависимости от качественного состояния воды водохранилища. При этом в настоящее время ежегодный объем сброса сточных вод в водохранилище составляет 150-170 млн. м³. В целом в Воронежское водохранилище поступают стоки из 370 выпусков всех видов. Однако в настоящее время практически все выпуски не соответствуют предъявляемым требованиям. Характерными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, органические вещества, соли тяжелых металлов, СПАВ, фосфаты, азот аммонийный, азот нитритов. Находясь в стоках эти вещества, как в растворённой форме, так и в виде взвеси, частью смешиваются с водой водохранилища, частью оседают на дно и аккумулируются в донных отложениях.

Особое влияние на качество поверхностных и подземных вод оказывают длительно существующие очистные сооружения. Так, очистные сооружения санатория имени Дзержинского являются источниками нитритов, нитратов, аммония, хлоридов, сульфатов, железа общего, СПАВ, увеличивают БПК в водоеме. При этом данные сооружения очистки стоков расположены на 2 км выше по течению реки Воронеж от ВПС-11 и Южно-Чертовицкого водозабора.

ВПС №11 обеспечивает водой более 40% населения Воронежа. Общая мощность ВПС-11 составляет 205 тысяч кубометров воды в сутки при среднем объеме подачи в городе 450-480 тысяч кубометров в сутки.

При этом в настоящее время в воде, добываемой на ВПС – 11, наблюдаются изменения химического состава, проявляющиеся в перераспределении макрокомпонентного состава и формировании гидрогеохимического профиля по схеме HCO_3 - HCO_3SO_4 и HCO_3 - HCO_3Cl или ClHCO_3 . В макрокомпонентном составе намечается тенденция в увеличении сульфатов и повышении минерализации воды. Также отмечается периодическое появление в воде скважин высокого содержания марганца и железа в концентрациях превышающие в 8-10 раз ПДК питьевого и рыбохозяйственного ГОСТов. Установлено, что загрязнение вод водозаборов тяжелыми металлами осуществляется водами донных отложений.

Кроме того, отмечено незначительное превышение содержания соединений азота в подземных водах эксплуатируемого водоносного горизонта. Высокая миграционная способность соединений азота, с одной стороны затрудняет определение источника их поступления, с другой стороны, можно говорить о возможной инфильтрации в водоносные горизонты соединений азота от выпуска стоков вышестоящих по течению реки очистных сооружений санатория имени Дзержинского.

Для изучения влияния комплекса очистки стоков на качество подземных вод была дана оценка защищенности водоносных горизонтов в месте расположения сооружений и в месте сброса в пойменной части реки Воронеж.

Комплекс очистных сооружений санатория «Им. Ф. Э. Дзержинского» расположен на водоразделе, имеющем высокий уровень защищенности подземных вод (5 категория по шкале В.М. Гольдберга). Наличие иловых карт, в которых осуществляется высушивание и усадка избыточного активного ила и образующийся от этого процесса фильтрат, не оказывают существенного влияния на качество подземных вод.

Однако в пойменной части реки Воронеж, где осуществляется сброс сточных вод от очистных сооружений санатория имени Дзержинского, состав отложений меняется в сторону уменьшения глинистых прослоев и сокращения мощности отложений зоны аэрации, что, несомненно, отражается на уменьшении уровня защищенности водоносных горизонтов (2 категория защищенности). В свою очередь это приводит к проникновению загрязняющих веществ из поверхностного водного объекта в подземные воды, использующиеся как источник водоснабжения.

Нитрат-ионы, накопившиеся в питьевой воде, способны переходить в нитрит-ионы, которые взаимодействуют с аминами, промежуточными продуктами превращения белков, образуют канцерогенные нитрозосоединения. Ухудшение качества воды в местах водозабора привело к гиперхлорированию воды на сооружениях водоподготовки. Эффект от употребления населением данной воды выражается повышенным уровнем заболеваемости эндокринной системы, нарушением обмена веществ, болезней нервной системы и органов чувств. Поэтому-то среди заболеваний на первом месте в Воронежской области находятся болезни эндокринной системы, рак желудка, рак кожи, нарушение обмена веществ. Рост этой патологии увеличивается ежегодно.

То есть, имеющая место гидравлическая связь между водами водохранилища и подземным водоносным горизонтом приводит к тому, что изменения качества поверхностной воды неизбежно влекут за собой соответствующие изменения качества подземных вод, что, несомненно, отражается на качестве питьевого водоснабжения города Воронеж [2]. Следовательно, выпуск сточных вод от очистных сооружений санатория

Дзержинского представляют собой экологическую опасность. Необходима модернизация существующих установок.

Таким образом, критерий защищенности водоносных горизонтов позволяет проследить пути миграции загрязняющих веществ и определить эффективность работы очистных сооружений, их влияние не только на поверхностные, но и на подземные воды.

Литература.

1. Бабкин В.Ф. Влияние водохранилища на качество подземных вод / В.Ф. Бабкин, Л.К. Бахметьева, А.В. Бахметьев [Текст] // Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ: Материалы 1-ой Межд. науч.-практ. конф. (26 - 28 февраля 2003г., Воронеж). - Воронеж, 2003. - С. 51 – 55.
2. Базилевский Г.Б. Антропогенные факторы в питьевом водоснабжении / Г.Б. Базилевский [Текст] // Мониторинг и охрана окружающей среды ЦЧР: Тез. докл. науч.-практ. конф. (5 июня 1989 г., Воронеж). - Воронеж, 1989. - С. 29-31.

РАЗРАБОТКА ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ КОМБИНАТОВ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.С. Пруцакова, И.П. Минченко, Е.А. Кучерявая

Научный руководитель: И.Ю. Глинянова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград, Россия

Многотоннажные отходы целлюлозно-бумажной промышленности в последнее время все чаще привлекают внимание исследователей и производителей. Многие отходы этой промышленности являются сырьем для производства новых материалов, поэтому находят свое применение в других отраслях промышленности. Так, один из видов отходов ЦБК - лигносульфонаты (ЛСГ) - нашел свое применение в сельском хозяйстве, строительной, металлургической, пищевой и т.д.

Лигносульфонаты получают обработкой древесины растворами гидросульфитов щелочных металлов при 140°C. Лигносульфонаты технические находятся в жидком или порошкообразном состоянии и представляют собой натриевые соли лигносульфоновых кислот с примесью редуцирующих и минеральных веществ. Они легко растворимы в воде с образованием нейтральных или слабокислых растворов. Лигносульфонаты - анионные ПАВ. В воде обычно находятся в коллоидном состоянии (степень гидратации 30-35%). Они незначительно понижают поверхностное натяжение воды, создают стойкие эмульсии и пены. Вязкость растворов лигносульфонатов при концентрации 30-35% резко повышается. Кроме того, вязкость растворов лигносульфонатов зависит от природы катиона и температуры. Сильное снижение вязкости наблюдается при 20-40 °С. Концентрированный раствор лигносульфонатов при 100-120°C - очень вязкий малоподвижный продукт, при 20 °С - твердый монолит. При дальнейшем охлаждении монолит приобретает хрупкость и сравнительно легко раскалывается при ударе. Температура застывания концентрированных растворов зависит от остаточного количества влаги в продукте. Так, при концентрациях лигносульфонатов 75-79% температура затвердения 60-87°C, при концентрациях 79-89% от 87 до 108°C. Одним из значимых свойств ЛСГ является связываемость.

В металлургической промышленности ЛСГ применяется как добавка в сталь и в закалочные среды. Целью проводимых исследований являлась оптимизация состава закалочной среды на основе ЛСГ. Для исследований бралась конструкционная подшипниковая сталь марки ШХ 15, которая наиболее часто применяется при конструировании отдельных деталей самолетов и других изделий: шарики диаметром до 150

мм, ролики диаметром до 23 мм, кольца подшипников с толщиной стенки до 14 мм, втулки плунжеров, плунжеры, нагнетательные клапаны, корпуса распылителей, ролики толкателей и другие детали, от которых требуется высокая твердость, износостойкость и контактная прочность.

При проведении термической обработки стали муфельная печь для термообработки нагревалась до температуры 850°С, затем четыре замаркированных образца из стали ШХ 15 помещались в печь СНОЛ и выдерживались там в течение 10 минут при температуре 850°С.

По истечению времени образцы вынимались из печи и сразу же опускались в четыре приготовленных раствора – закалочные среды. После полного остывания образцов из стали ШХ15 в растворе они вынимались из растворов, сушились и шлифовались до ровной поверхности для проверки стали на твердость на твердомере ТК 2 по методу Роквелла. Результаты замеров твердости представлены в табл. 1. Замеры микротвердости проводились на твердомере ПМТ-3М при нагрузке 100 г по методу Виккерса. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительная характеристика твердости стали, охлажденной в различных закалочных средах

№ п.п.	Состав закалочной среды	Твердость, HRC	Среднее значение твердости, HRC
1	10%-ный раствор ЛСТ	66; 65; 65	65,33
2	30%-ный раствор ЛСТ	65,5; 66; 66	65,83
3	50%-ный раствор ЛСТ	65; 64,5; 66	65,16
4	100%-ный раствор ЛСТ	63; 63; 64	63,33
5	Вода	65; 65; 65	65
6	Масло	64,5; 64,5; 64	64.3

Таблица 2

Микротвердость стали ШХ15, закаленной в различных средах

№ п.п.	Состав закалочной среды	Микротвердость, кг/мм ²	Среднее значение микротвердости, кг/мм ²
1	30%-ный раствор ЛСТ	1096, 1044, 1148	1096
2	50%-ный раствор ЛСТ	1096, 1096, 953	1048
3	100%-ный раствор ЛСТ	1096, 953, 1044	1031
4	Вода	1210, 1270, 1210	1230
5	Масло		

Результаты проведенных лабораторных исследований показали, что сталь, закаленная в 50%-ном растворе ЛСТ, близка по механическим свойствам к стали, охлажденной в среде индустриального масла.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕРУДНОГО СЫРЬЯ

Е.М.Репина

Научный руководитель: профессор И.И.Косинова

reпинаem@mail.ru

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж, Россия

В России разработка нерудного сырья занимает ведущее место в области добычи и переработки полезных ископаемых. К нерудному сырью относятся как не металлические полезные ископаемые, так и общераспространенные. На территории Липецкой области помимо строительных материалов ведется добыча известняков. При эксплуатации месторождений известняка для облегчения разработки полезных толщ применяется технология пучения и откалывания пластов при использовании буровзрывных работ. Готовую к отгрузке

массу сортируют по фракциям и отгружают не только на производство градообразующих предприятий и других нужд, но и на экспорт.

Одним из таких объектов является Ситовский карьер по добыче флюсового известняка. Данное предприятие находится в городской черте г. Липецка, а в зону его охранного целика попадают 3 населенных пункта (Ситовка, Введенка, Воскресеновка), дачный поселок и Ситовский водозабор, снабжающий питьевой водой г. Липецк. В связи с таким расположением трех противоречащих друг другу объектов жители поселков при продвижении рабочего борта карьера в направлении с. Ситовка и Воскресеновка начали ощущать некоторый дискомфорт, связанный с сейсмическими воздействиями. Были проведены работы по изучению воздействия Ситовского карьера Сокольско-Ситовского месторождения на окружающую среду, а так же на здания и сооружения близлежащих поселков.

Сейсмический эффект буровзрывных работ Ситовского карьера на территорию с. Воскресеновка не превышает 2 баллов (при минимальном разрушающем эффекте 6 баллов). Скорость перемещения частиц грунта и элементов конструкции зданий на уровнях подвала, 1 и 2 этажей не превышает 2 мм/с. Это соответствует допустимым значениям скоростей смещения в основании малоэтажных кирпичных зданий при максимальных допустимых значениях скоростей смещения частиц в 10-20 мм.

Кроме того, источником повышенной сейсмичности является резервуары с водой Ситовского водозабора. Данное сооружение расположилось на горном отводе горнодобывающей компании в период 90-х годов. Так как генерирование фоновых и возбужденных колебаний может стать причиной формирования эффекта резонансных явлений в данной области, они представляют собой объекты повышенной сейсмоопасности.

При проведенных исследованиях было выяснено, что максимальный урон несут здания и сооружения, построенные на слабых фундаментах с использованием некондиционных строительных материалов. Негативным фактором является отсутствие инженерных изысканий, предусмотренных в подобных районах.

Для избежания негативных воздействий на постройки прилегающих поселков при проведении массовых взрывов необходимо реализовать систему эколого-геологического менеджмента в области управления сейсмоопасными зонами. Комплекс управленческих мероприятий включает следующие:

1. для обеспечения сейсмической безопасности проводить взрывные работы по блокам, расположенным вкрест простиранию горных пород;
2. при проведении буровзрывных работ учитывать факт распределения максимумов сейсмической энергии в направлении запад и север;
3. для избежания негативных последствий при закладке ВВ следует учитывать направленность взрыва и впоследствии возникающей взрывной волны, необходимо осуществлять в поправлении восток-запад - «от населенных пунктов»;
4. в непосредственной близости от гражданской застройки не рекомендуется производить взрывы с мощностью ВВ более 10 и комплексные взрывы суммарной большой мощностью;
5. при планировании и постройке зданий и сооружений сложной формы разделение их на отсеки простой формы антисейсмическими швами; устройство дополнительных элементов жесткости для обеспечения симметрии жесткостей в пределах отсека и уменьшения расстояния между ними;
6. расстояние между стенами должно быть не более 6 м;
7. фундаменты должны быть бетонными или из каменной кладки;
8. рекомендовать администрациям сел, входящим в 10-ти километровую зону влияния карьера, согласовывать проекты строительства любых зданий и сооружений только по результатам инженерно-геологических изысканий, определяющих тип фундамента и глубину его залегания.

Учитывая все эти рекомендации так же необходимо установить систему мониторинга не только за гидросферой, но и педосферой, и приземными частями атмосферы.

Для возможности моделирования ситуации движения ударной волны целесообразно провести подробное изучение разнонаправленных сейсмических эффектов массовых взрывов отличающихся по мощности подрываемой толщи и заложенного взрывчатого вещества на различных горизонтах.

Литература.

1. Адушкин В.В., Спивак А.А. Геомеханика крупномасштабных взрывов. -М.:Недра, 1993. –319 ст
2. Адушкин В.В., Спивак А.А., Соловьев С.П., Перник Л.М., Кишкина С.Б. Геоэкологические последствия массовых химических взрывов на карьерах //Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, № 6, 2000. – С. 363-554.
3. Ипатов Ю.И., К исследованию зависимости сейсмического воздействия взрыва на окружающую среду от природных и техногенных факторов//геофизика и математика.-Пермь: ГИ УрО РАН, 2001.- С. 355-358

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИМ НАСЛЕДИЕМ

М.М. Решетник

Научный руководитель: Деревская К.И.

reshetnyk@bigmir.net

Национальный научно-природоведческий музей Национальной Академии наук Украины, г. Киев, Украина

Экологическая культура человека немыслима без сохранения геологического наследия, где одной из первоочередных задач является повышение уровня сохранения и использования геологических памятников природы (ГПП). На сегодня необходимо создание законодательного определения термина ГПП и установление его места в составе природно-заповедного фонда, расширение понятия геологическое наследие за счет создания таких объектов, как геологические парки, введение и выделение новых типов ГПП, создание общедоступной гибкой электронной базы основных характеристик ГПП, признание реестра ГПП информационной частью литотеки in situ.



Рисунок 1. Схема-классификация территории и объектов ПЗФ, согласно статьи 3 Закона о ПЗФ.

Сохранение и развитие, всестороннее изучение природного наследия, в частности его геологической части, является важной задачей каждого государства. Природное наследие Украины определено и охраняется согласно закону о Природно-заповедном Фонде (закон о ПЗФ, в России Особо Охраняемые территории), состоящем из природных и штучных объектов (рис.1).

Законом Украины закреплено понятие *памятки (памятники) природы (ПП)*, как отдельные уникальные природные образования, имеющие особенное природоохранное, научное, эстетическое, познавательное и культурное значение, выделяющиеся с целью сохранения их в природном состоянии. Определение термина геологический памятник природы в законодательстве Украины не дано. На сегодняшний день нет общепринятого определения понятия ГПП. Обобщая существующие понятия, можно предложить упрощенное определение понятия ГПП: ГПП – уникальные природные объекты с особенной научной информативностью о геологических процессах и их последствиях. ГПП могут входить в состав или быть оформлены как общегеологические (палеонтологические, ландшафтные, гидрологические, карстово-спелеологические) заказники. Заказник, в общем понимании является огромным по территории и может объединять в себе совокупность геологических объектов, тогда как ГПП, в большинстве случаев, является конкретным природным образованием (в основном однокомпонентным). Кроме того ГПП, как частичный случай ПП, выделяется с целью сохранения, тогда как заказники создаются и с целью воссоздания природных комплексов. Вместе с тем в современной литературе можно увидеть выражение «памятник оформлен как геологический заказник» [3]. Не редко ГПП входят в состав природных заповедников. В функции природных заповедников входят также координация и проведение научных исследований на территориях заказников, памятников природы, заповедных урочищ в регионе. В пределах заповедников законодательством запрещена не только хозяйственная деятельность, туризм, а и геологоразведочные работы, разрушение геологических обнажений.

В различных странах мира выделены, как отдельные объекты ПЗФ геологические парки/сады чего нет на территории стран постсоветского пространства. Некоторые исследователи под геологическим парком понимают штучно созданный природный объект, результат ландшафтного дизайна большой по размерам техногенной измененной территории, содержащей особенной значимости обнажения горных пород, минеральные источники и прочие [4]. В общем смысле геологический парк имеет не только научное, а и рекреационное, культурно-образовательное, эстетическое значение. Как правило он объединен с историко-культурными памятниками. Вместе с тем, в Украинском законодательстве в составе ПЗФ выделены *национальные природные парки*, как природоохранные, рекреационные, культурно-образовательные, научно-исследовательские организации общегосударственного значения, что создаются с целью сохранения, воссоздания и эффективного использования природных комплексов и объектов, которые имеют особенную природоохранную, оздоровительную, историко-культурную, научную, образовательную и эстетическую ценность. В отличии от заповедников их задачей является и создание условий для организованного туризма, отдыха и других видов рекреационной деятельности, что сближает их по смыслу с геологическими парками в европейских странах. Безусловно, что национальные природные парки имеют широкий спектр задач в пределах разных типов природных комплексов и объектов, тогда как геологический парк занимается в первую очередь сохранением и изучением геологических объектов. Право на введение в состав ПЗФ Украины отдельно такого объекта, как геологический парк есть хотя бы по тому что в законодательстве определены парки зоологические, региональные ландшафтные, дендрологические, то есть парки с конкретной спецификой. Выделение геологических парков в пределах Украины позволит присоединится украинскому обществу охраны ПЗФ к международной сети геологических парков.

Создание геологических парков в Украине и до сегодня остается открытым вопросом. В современной литературе уже выложены перечни геологических объектов, что могут быть

отнесены к геологическим паркам [6]. Идея создания сети геологических парков в Украине развивается с конца 90-х годов, но еще не выделено ни одного такого объекта. Это может быть обусловлено тем, что создание новых организаций и отведение им парковых территорий, как это делается для зоологических, ландшафтных, дендрологических парков, на сегодня сложная процедура. Возможно следует дать геологическому парку статус не организации (по аналогии законодательства относительно парков), а статус штучного или частично измененного объекта, территории, имеющей особенную научную, образовательную, природоохранную, оздоровительную, историко-культурную и эстетическую ценность. То есть объекта, имеющего юридический статус ГПП, однако несущего в себе элементы ландшафтного дизайна (создание тропинок, полей, укрепление обнажений) развития туристического комплекса (рекламно-экскурсионных стендов, палаток, костров) проведении рекреационной деятельности (термально-минеральные водолечебные центры, грязелечебные центры). Возможно соединение геологического парка и музея, как например, для горно-добывающих регионов, где старые шахты, разработки, что имеют и научно-образовательную ценность являются важными историко-культурными памятниками. Относительно историко-горных ГПП, то стоит отметить, что именно такого типа ГПП на территории Украины не выделено. Учитывая значительное место территории современной Украины в мире, как культурно-промышленного многих культурных центров, разработка этого направления является актуальной и значительной.

На сегодняшний день нет унифицированной системы классификации ГПП [2]. Количество типов ГПП постоянно изменяется путем выделения новых типов, но наиболее распространенными для Украины являются стратиграфические, геоморфологические и петрографические (рис.2), все иные типы не превышают 2% от общего количества ГПП. В последнее время введены такие ГПП, как геодинамические, геофизические, музейно-коллекционные [1,5]. Часть типов ГПП по своему содержанию несколько перекрываются между собой, как например, тип геодинамический с тектоническим и геоморфологическим. Не редко разные типы ГПП проявляются в одном природном объекте одновременно и имеют равную научно-познавательную ценность, такие ГПП в России принято называть политипными ГПП (в украинской научной литературе [1] такие ГПП часто называют комплексными).

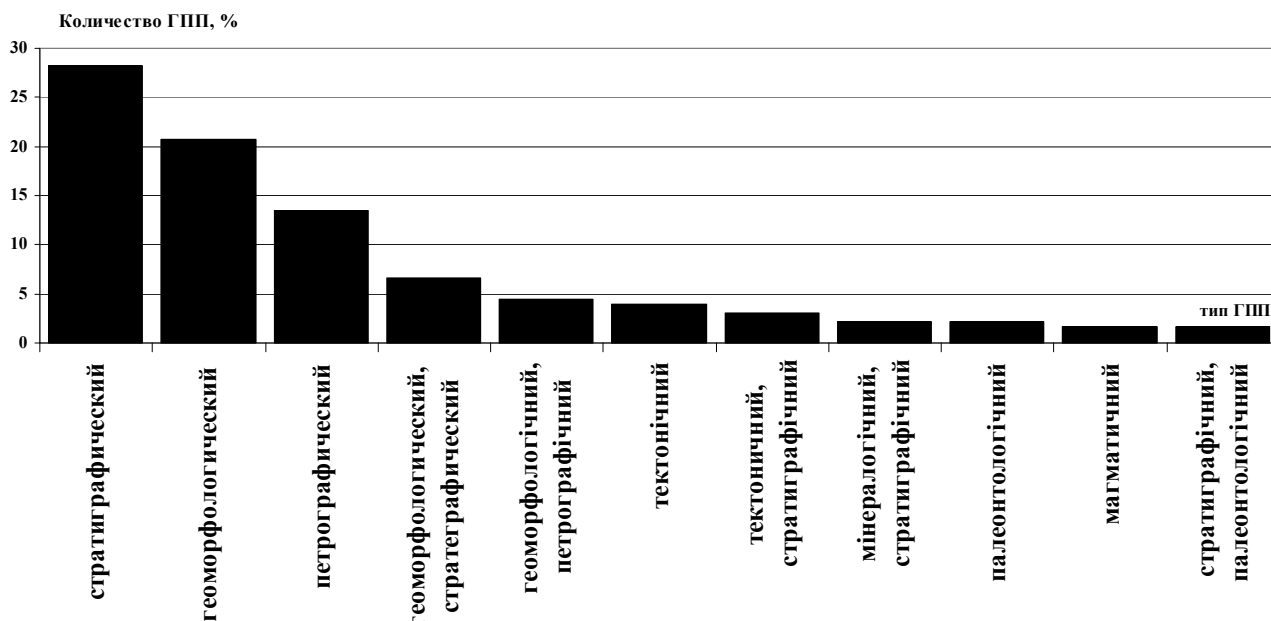


Рисунок 1. Наиболее распространенные на территории Украины типы ГПП (по данным [3]).

Для оптимизации восприятия информации о ГПП Украины необходимо создать гибкую базу данных, которая складывалась бы из характеристик, таких как географическая привязка или обще принятое название, так и геологических (возраст, литология,

петрография, генезис). Важно, чтобы к каждой с характеристик ГПП приводился коллектив авторов, которые занимались ее изучением. Вместе с описательной должна быть представлена и иллюстративная информация, в частности, нанесенная ГПП на тектоническую, стратиграфическую основу, а также на картах природоохранного, краеведческого, туристического характера. Таким образом весь комплекс ГПП может стать литотекой *in situ*, а гибкая база данных ГПП является документацией этой литотеки. Образцы отобранные с ГПП с соответствующим информационной нагрузкой выставлены в экспозициях в музеях, или отданы на сохранение в коллекции являются музейно-коллекционными геологическими природными памятниками.

Литература:

1. В.П.Гриценко, Н.Л.Корнієць, Ю.О.Русько, Е.О.Ярошук. Музейний аспект вивчення геологічних пам'яток України.// Вісник ННПМ. – 2001. - №1. – С.15-27.
2. Геологические памятники природы России: к 300-летию горно-геологической службы РФ (1700-2000). Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р./Под ред. министра прир.ресурсов Орлова В.П. Министерство ПР – Федер.Централ Н.-Иссл. Геол.музей им. Ф.М.Чернышева. – СПб., 1998. 200 с.
3. Геологічні пам'ятки України Вид. Держгеослужби, - у 4-ох томах., Київ. 2006.
4. Ентин В.А. Геофизические памятники Украины//Материалы V науково-виробничої наради геологів-зйомщиків України 13-18 вересня 2010 року Київ УкрДГРІ 2010. - с.80-83.
5. Janos Naas, Geza Namor Geological garden in the neighborhood of Budapest, Hungary // Episodes Journal of International Geoscience 2001 vol.24 № 4 - pp.257-261
6. Manyuk V. Potential objects for creation a network national geoparks in Ukraine // Volume of Abstracts ProGEO Symposium "Safeguarding our Geological Heritage" Kyiv and Kamianets-Podil'sky, Ukraine. 2006. pp.30-32.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОХОТСКОГО МОРЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКОЙ РИТМИКИ

А.В. Романова

sandra_ru@bk.ru

Научный руководитель: В.С. Пушкарь

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

Охотское море, как окраинное море, является важнейшим элементом климатической системы северо-восточной Азии и северо-западной Пацифики, оказывая влияние на циркуляцию атмосферы и океана. Сходную роль Охотское море играло и в геологическом прошлом. Различные климатические изменения приводили и к резким изменениям в структуре экосистем, что в свою очередь открывает возможность для детальных палеоэкологических реконструкций.

Цель данной работы заключается в изучении изменчивости комплексов фораминифер в глубоководных отложениях Охотского моря с целью реконструкции условий их формирования.

Материалом для исследования послужили 65 поверхностных проб и колонка донных осадков (45 проб), отобранные сотрудниками ТОИ и ДВГИ ДВО РАН во время экспедиций на НИС «Академик А. Лаврентьев». Образцы проб для фораминиферового анализа были обработаны по стандартной методике.

Планктонные фораминиферы Охотского моря, найденные в образцах, представлены следующими видами: *Neogloboquadrina pachyderma*, *Globigerina bulloides*, *Globorotalia scitula*, *Globigerina quinqueloba*, *Globigerinita glutinata*, *Globigerinita uvula*. Насыщенность образцов раковинами возрастает от севера к центральной части и постепенно снижается по направлению к Курильским островам. Планктонные фораминиферы практически отсутствуют на дне северной материковой отмели и на склоне севернее 55° с.ш. (до 54 пробы).

Доминирующим видом в структуре сообщества планктонных фораминифер Охотского моря является *N. pachyderma* sin. Доля этого вида в северной части профиля составляет в большинстве случаев 100%, попадаются в небольшом количестве раковины *G. bulloides*. Холодные распресненные низкосолёные воды шельфовой зоны определяют малочисленность данной группы организмов. Значения численности *N. pachyderma* sin по профилю колеблется от 0 до 4872 экземпляров. В центральной части Охотского моря концентрация раковин наивысшая (проба 124). Правозавитые формы данного вида начинают встречаться с 55° с.ш., как и другие более теплолюбивые виды. Концентрация данной формы сохраняется невысокой по всему профилю. Максимальные значения в 17% так же характерны для центрального района. Среднее значение доли *G. bulloides* в сообществе составляет 10,5%. Данный вид в основном приурочен к зонам апвеллинга и является основным индикатором (при условии высокой концентрации) высокопродуктивных зон. Раковины *G. bulloides* варьируют по размеру. Наиболее крупные экземпляры, которые развиваются при хорошем весеннем прогреве поверхностных вод, характерны для центральной части. Доля вида *G. quinqueloba* незначительна, максимальное ее значение 10% характерно для 48° с.ш. Данный вид предпочитает хорошо перемешанные, холодные воды с высоким содержанием фитопланктона.

Присутствие *G. glutinata* в Охотском море скорее является ни столько показателем повышенных температур, сколько условий с высоким содержанием питательных веществ зон апвеллинга. Доля этого вида так же незначительна (максимум 7%). Вид *G. uvula* представлен единичными раковинами и встречается с 51° с.ш. Как и *G. glutinata* данный вид не устойчив к растворению. *G. scitula* начинает встречаться с 54° с.ш. В изученных нами пробах максимальная концентрация данного вида приходится на центральную часть (до 12 экземпляров, пробы №73-96).

Такое распределение планктонных фораминифер позволяет выделить зоны или районы с различным сообществом. Ранее Беляевой Н.В. и Бурмистровой И.И. уже были выделены такие районы [1]. Но с учетом полученных нами данных мы можем внести некоторые коррективы. Центральный район, мы считаем нужно сместить к северу до 55° с.ш. и вдоль Курильских островов выделить еще один район юго-восточный, который отличается от северного меньшим разнообразием, плохой сохранностью раковин и признаками растворения, что вероятно связано с активной деятельностью течений (рис 1).

В результате комплексно-сопряженного анализа по колонке 40-06, включающего литолого-вещественный анализ и радиоуглеродное датирование, а так же с учетом проведенного биогеографического районирования, были выделены климатостратиграфические горизонты, отражающие ледниковые и межледниковые эпохи для плейстоцен-голоценового развития Охотского моря. Биопродуктивность планктонных фораминифер, как правило, в теплые эпохи была выше, чем в холодные. Увеличение содержания *G. bulloides* и *N. pachyderma* sin, а так же присутствие в осадке относительно тепловодных видов фиксируют данные изменения, при этом хотя продукция фораминифер в голоцене была выше, чем в ледниковье, она не достигала того уровня, который существовал в период дегляциации.

Быстрые изменения условий среды и климата Охотского моря с разрешением 0.5-1 тысячи лет за последние 100 тыс. лет были изучены ранее на примере осадков колонки 936 из центральной части моря посредством комплексных изотопно-геохимических, палеонтологических и литологических методов [2]. В результате этой работы была построена эталонная комплексная кривая климатической ритмики. Полученный нами материал и был сопоставлен с этой эталонной кривой. Такая корреляция была очень важна для установления точного возрастного положения выделенных фораминиферовых комплексов.

На основании анализа планктонных фораминифер продемонстрирована возможность их применения для стратиграфических и палеоклиматических построений в Охотском море для плейстоцена-голоцена. Тщательное изучение структуры комплексов микрофауны на

определенных рубежах в сопоставлении с другими палеонтологическими данными является надежной основой для палеоэкологических реконструкций.

Литература:

1. Н.В. Беляева, И.И. Бурмистрова. Планктонные фораминиферы в современных осадках Охотского моря. // *Океанология*. - 2003. - Т 43, №2. - С 219-227
2. Gorbarenko S.A., Southon J.R., Keigwin L.D., Cherepanova M.V., Gvozdeva I.G. Late Pleistocene-Holocene oceanographic variability in the Okhotsk Sea: geochemical, lithological and peletontological evidence // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. - 2004. - V. 209. - P. 281-301

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И КОСМОНАВТИКА

Я.Н. Сапронова, Н.А. Кузнецова

Научный руководитель: Д.А. Атякшин

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Минздравсоцразвития РФ, Воронеж, Россия

Очень часто мы слышим один и тот же вопрос: «Почему вы, медики, и вдруг проводите космические конкурсы?» Для нас и для очень большого числа сотрудников Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н. Бурденко ответы на подобные вопросы очевидны. Ни один живой объект не оказался бы в космическом пространстве без долгих медицинских обследований, экспериментов, и не смог бы благополучно вернуться на Землю без достижений космической медицины, истоки которой здесь на земле. Космическое пространство – это бескрайняя экспериментальная площадка для всех отраслей науки и техники и присутствие медицины здесь не исключение, а скорее правило и жизненная необходимость. Именно развитие этого раздела медицинской науки ограничено лишь рамками фантазии самого исследователя и пределами возможностей современной техники. Поэтому и развивается это направление в ВГМА им. Н. Н. Бурденко на протяжении десятков лет на многих кафедрах, а в последние годы особенно ярко на этом небосклоне загорают студенческие звездочки исследователей.

«Зачем это надо студентам-медикам, которые еще и со специальностью-то до конца не определились? Что оно дает?» - спросите вы. А ответ прост: студенты еще не разучились мечтать, фантазировать, стремиться и верить, они еще не так зажаты жизненными рамками норм и правил обыденности, они еще как губка впитывают живительные соки знаний и основ, добытых их предшественниками, и способны генерировать удивительные идеи, осуществлять интересные замыслы и эксперименты, они еще хотят успеть все и везде, и главное – они знают, что под словосочетанием «исследование космоса» скрыто такое обширное поле, на котором произрастают как космические еще неведанные загадки, так и вполне земные ответы на давно поставленные вопросы. Ведь сам космос и есть наш огромный общий дом, наша бескрайняя среда обитания со своими космическими бурями излучений, со своими законами сверхмасс и правилами темной материи, а значит вполне применим термин «экология» и к нему.

В 2007 году ВГМА им. Н.Н. Бурденко стала инициатором и организатором Воронежского областного творческого конкурса «Космос глазами молодежи», в котором принимали участие, как дошкольники, так и школьники разных классов, и студенты вузов, созидавая работы по многим творческим направлениям, таким как рисунок, стихотворение, аппликация, проза, эксперимент на борту космического аппарата и по многим другим. Более 1,5 тысяч участников собрал этот конкурс и каждый из них проделал огромную работу – сначала вынашивая в своем сознании, осмысливая, обдумывая саму тему космоса, приходя к определенным выводам, выделяя для себя более интересное и заманчивое, задаваясь не одним вопросом, и, в конце концов, найдя ответ, выражая его по своим способностям и

умениям в творческую работу, чтобы и другие смогли, смотря на нее, задуматься и осознать именно мысль автора. Детские работы поражают своей глубиной и замыслами. Смотря на выставку работ после конкурса, листая сборник лучших детских работ, останавливаешься на мысли, что цель всего конкурса была, не только достигнута, но и с блеском осуществлена детьми.

Приведу здесь лишь маленький отрывок из работы ученика девятого класса «Диагноз: бессмертие»: «Бессмертие – удел богов. Человеку же отведено столько, сколько нужно, чтобы впечатления остались яркими, восприятие свежим, чтобы не устала от однообразия лет, веков душа живущего. Очень страшно привыкание и к хорошему, и к плохому. Это делает из человека равнодушную куклу. Рядом с ней идет жизнь, а ее стеклянные глаза не наполняются ни слезами радости, ни горести, ни сочувствия, ни муки. Ничто не отражается в них. Можно ли сказать о таком создании, что оно живет? Уже нет. Так не лучше ли научиться наслаждаться каждым мигмом своего существования? Научиться ценить те мгновения, которые отпущены каждому из нас вечностью? А уж сколько это будет лет – 20, 50, 100 – это не важно. Важно просто любить саму жизнь и беречь ее!»

Думаю, этими словами сказано все. Этот конкурс позволил ребятам остановиться в суете ежедневных проблем и подумать о главном...о жизни, о здоровье, о ценностях, о нашей большой, но такой удивительной, хрупкой и единственной в этом темном бездонном космосе планете Земля – нашем общем доме. Дети поняли очень много о ценности жизни и уникальности и смогли это выразить так неповторимо и по-своему ярко, что поразили всех взрослых. Думаю, что все они, авторы этих чудесных работ, стали после создания своих творений и более взрослее, и более чуткими, и более понимающими и любящими жизнь во всех ее проявлениях.

Осенью 2011 года ВГМА им. Н. Н. Бурденко проводит второй уже в своем роде конкурс «Космос глазами молодежи» - уже Всероссийский, и мы надеемся, что дети всей нашей огромной страны задумаются о ценности родной и единственной планеты и пронесут сквозь всю свою жизнь любовь и к ней, и к каждой живой душе, населяющей ее, а задумавшись и полюбив, они уже не смогут сделать ей больно и плохо, ведь наша планета живая!

СТРУКТУРА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.И. Соколова

gidrogeol@mail.ru

Научный руководитель д. г-м.н., проф. В.Л. Бочаров

ГОУ ВПО Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Характер и масштабы влияния антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды определяются типом техногенных систем. На рассматриваемой территории выделены следующие типы: сельскохозяйственный, водохозяйственный, горнодобывающий, промышленный, энергетический, селитебный, коммуникационный.

Влияние антропогенного фактора на исследуемой территории весьма ощутимо. Природные ландшафты сохранились только в лесах и, с известной долей условности, в поймах.

К природно-техногенным ландшафтам относятся сельскохозяйственные угодья, территории колхозных садов и садовые участки. Антропогенное влияние здесь, безусловно, но уровень техногенных изменений ландшафта незначителен.

Существенно техногенный ландшафт включает в себя селитебные, индустриально-селитебные зоны, территории промышленных комплексов, хозяйственных агломераций и отдельных техногенных объектов. Воздействие антропогенного фактора здесь весьма

значительно: от внешних существенных преобразований до коренной перестройки всего ландшафта.

В площадном отношении большую часть территории занимает сельскохозяйственный тип, в котором главенствующее положение занимает земледельческий подтип, в свою очередь включающий в себя пахотные земли, пастбища, луговые земли, сады. Животноводческий подтип включает в себя различные виды животноводческих комплексов.

Большая часть земель (около 50 %) распахана и в настоящее время целинных степей практически не осталось. Под пахотные земли не освоен овражно-балочный комплекс (около 2 % от площади исследованной территории), лесные массивы (10 %) и поймы рек. Пастбища и сенокосы располагаются в основном на пойменных участках и склонах речных долин. Под водными объектами находится около 1 % исследуемой площади. Остальная часть территории приходится на зоны селитебной и промышленной застройки, дороги, карьеры и другие техногенные объекты.

Для земледелия важное значение имеют ландшафты и состав почв. Интенсивная распашка земель приводит к активизации ветровой эрозии, оврагообразованию, усилению плоскостного смыва. Фактором нарушения экологического равновесия является также применение в сельском хозяйстве пестицидов и удобрений, значительная часть которых хранится на открытых площадках, что создаёт участки интенсивного локального загрязнения.

Животноводческие комплексы имеются почти в каждом крупном населенном пункте. В результате полевых обследований территории было установлено, что отходы животноводческих комплексов складываются в основном на необорудованных участках территории, навозоаккумуляторов нет, отстойники не экранированы, что оказывает существенное негативное воздействие на природную среду. Эти объекты являются основными загрязнителями естественных водоемов, грунтовых вод и почв прилегающих территорий нитратами [1].

В колодцах, родниках и мочажинах, находящихся в населенном пункте на исследуемой территории, содержание нитратов на большей площади находится в диапазоне 1,5 – 200 мг/дм³, максимальные значения – 1640 – 1780 мг/дм³ (с.с. Юдановка, Песковатка, Средний Икорец, что превышает ПДК в 40 раз. Все аномалии расположены на участках, характеризующихся слабой защищенностью грунтовых вод от поверхностного загрязнения.

Водохозяйственный тип. Водоснабжение играет значительную роль в хозяйственной деятельности. Водопотребление опирается на использование как поверхностных, так и подземных вод [2].

Поверхностные воды используются в основном для хозяйственно-технических нужд, в промышленности, сельском хозяйстве, рыбоводстве. Состояние поверхностных вод зависит, прежде всего, от условий их эксплуатации. Населенные пункты участками сгруппированы в непрерывные цепочки вдоль русел рек. Большое количество прудов сооружено вблизи населенных пунктов. Сброс неочищенных сточных вод как от сельскохозяйственных, так и от промышленных объектов ведет к загрязнению поверхностных вод. Пруды в этом случае являются естественными накопителями загрязняющих веществ.

Горнодобывающий тип. На площади исследований полезные ископаемые представлены в основном месторождениями глин и суглинков (кирпичное сырье), песков строительных и мела. Все эксплуатируемые месторождения полезных ископаемых разрабатываются открытым способом – карьерами. Карьерный способ добычи требует горнотехнической и биологической рекультивации, однако работы по рекультивации чаще всего не производятся.

Пищевая промышленность. Эта отрасль на территории исследований представлена маслосыродельными и молочными заводами, мясоптицекомбинатами, хлебозаводами, консервными и сахарными (г. Лиски) заводами. Практически все они значительно загрязняют окружающую среду.

Мясоптицекомбинаты, расположенные в г. Лиски, специфически загрязняют воздух: при термообработке мяса образуются одоранты (неприятно пахнущие и вредные вещества), меркаптаны, амины, карбонатные кислоты, альдегиды, спирты, кетоны, фенолы, сульфиды.

На территории г. Острогожск функционирует завод по производству солода (ООО «Солод»), в пос. Каменка жиркомбинат. Данные предприятия являются источниками загрязнения органическими соединениями.

Транспортные и ремонтно-технические предприятия. Наибольшая сосредоточенность предприятий данной отрасли отмечается в г. Лиски. Это автоколонны, ремонтно-технические предприятия, локомотивное и вагонное депо. Предприятия железнодорожного профиля загрязняют воздух выбросами угарного газа, диоксида азота, диоксида серы, пятиоксида ванадия, трихлорэтана, диоксида марганца, щелочей и твердых веществ. Кроме того, вагонное депо является и поставщиком сточных вод с различными видами загрязняющих веществ, так как здесь производится мойка вагонов после перевозки самых различных, в том числе экологически опасных грузов. Ведущие загрязнители почв и грунтовых вод – нефтепродукты. Автотранспортные предприятия загрязняют окружающую среду аналогичными веществами. Они выбрасывают в воздух окись углерода и азота, углеводороды, свинец, загрязняют почву и воды техническими маслами, бензином, газOLIном, соляной [3].

Энергетический тип. На рассматриваемой территории располагается атомная станция в г. Нововоронеж, служащая потенциальным источником радиоактивного загрязнения биосферы. Помимо АЭС в каждом крупном населенном пункте имеются котельные, основным топливом которых является газ, резервным – мазут. При сжигании их в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества среди которых важное место занимают сернистый ангидрид, окислы азота и окись углерода.

Селитебный тип. На территории исследований расположены четыре районных центра с развитой промышленностью – города Лиски, Бобров, Острогожск, пос. Каменка и большое количество мелких населенных пунктов сельского типа. Селитебные участки с застройкой сельского типа отнесены к категории ландшафтов слабой нарушенности. Здесь нарушенная площадь составляет не более 20 % при глубине воздействия от 1 до 2 м. Территория индустриальных зон и застройки городского типа отнесены к категории ландшафтов средней нарушенности. Здесь нарушенная площадь составляет до 50 % при глубине воздействия больше 2 м, причем последняя может достигать и 5, и 10 метров.

Коммуникационный тип. Наиболее значительными объектами коммуникационного типа воздействия на окружающую среду являются железные дороги и автотрассы, газопроводы, линии электропередач. Вдоль железных дорог и автомагистралей происходит серьезное загрязнение атмосферы оксидами углерода, азота, углеводородами, нефтепродуктами, свинцом и другими веществами. Некоторые из них имеют тенденцию накапливаться в сельскохозяйственной продукции, выращиваемой вблизи трасс. По территории исследований проходит две ветки газопровода. Одна из них протянута по западной части территории из г. Воронежа в г. Острогожск, вторая - из г. Острогожска в пос. Подгоренский.

На территории неоднократно имели место аварийные утечки из газопроводов, в результате чего северо-западная окраина г. Острогожск загрязнена газOLIном [3].

Линии электропередач и подстанции видимого ущерба не наносят, однако вблизи подстанций и крупных ЛЭП генерируются мощные энергетические поля, оказывающие отрицательное воздействие на здоровье работающих и проживающих поблизости людей.

На исследуемой территории есть газовая станция и нефтебазы сосредоточенные в основном в городах Лиски и Острогожск. Автозаправочные станции присутствуют во всех крупных населенных пунктах

Таким образом, интенсивность техногенной нагрузки определяется степенью антропогенного преобразования ландшафтов и масштабами воздействия на компоненты окружающей среды (загрязнения). На территории центральных районов Воронежской

области выделены зоны с высокой, умеренной техногенной нагрузкой и зоны естественного состояния.

К зоне высокой техногенной нагрузки отнесены территории селитебной застройки городского и сельского типов, промышленные зоны, горнодобывающие комплексы, железнодорожные и автомобильные дороги, участки газопровода.

К зоне умеренной техногенной нагрузки относятся все пахотные и луговые земли, используемые в земледелии и животноводстве, примыкающие к жилой и промышленной застройке.

К зоне естественного состояния относятся территории, занятые лесами, которые по своей структуре ландшафтов практически не изменены.

Литература.

1. Соколова Т.И. Оценка нитратного загрязнения подземных вод центральной части Воронежской области / Т.И. Соколова // Геология в развивающемся мире. Материалы I Всеросс. науч.-практ. конф. студ., асп. и мол. ученых. Т. 2. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2010.- С. 130-132
2. Устименко Ю.А. Условия локализации ресурсного потенциала подземных вод верхнемелового карбонатного комплекса на юго-восточном склоне ВКМ (на примере юга Воронежской области) / Ю.А. Устименко // Экологическая геология: научно-практические, медицинские и экономико-правовые аспекты (в рамках Федерального проекта «Чистая вода»). Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2009. – С. 100-102.
3. Зинюков Ю.М. К методике оперативного картографирования очагов загрязнения геологической среды нефтепродуктами с использованием газоанализаторов типа «Колион» / Ю.М. Зинюков, Н.А. Корабельников // Экологическая геология: научно-практические, медицинские и экономико-правовые аспекты (в рамках Федерального проекта «Чистая вода»). Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2009. – С. 144.

О ДИСПЕРСНОМ СОСТАВЕ ПЫЛИ В СИСТЕМАХ АСПИРАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Ю.А.Старцев, Ю.В.Кораблина
ВолгГАСУ*

На предприятиях строительной индустрии источниками образования пыли являются асфальтобетонные установки, цехи облицовочных материалов, вращающиеся обжиговые печи, цементные мельницы, сушильные барабаны, дробильно-помольное оборудование, перегрузочные узлы, упаковочные машины, цементные силосы, склады сыпучих материалов и др.

Для предотвращения попадания пыли в рабочую зону, предусмотрена система аспирации. Как правило, в качестве первой ступени очистки используется батарея из двух циклонов, а в качестве второй ступени используется фильтр тонкой очистки (электрофильтр, рукавный фильтр).

При разработке мероприятий по повышению эффективности улавливания, и оценки крупности пыли выделяющейся от технологического оборудования необходим дисперсный анализ пыли. Дисперсный анализ выполняется микроскопическим методом с применением ПК. Метод определения дисперсного состава пыли основан на фотографировании увеличенных под микроскопом в 200-1000 раз полей пылевидных частиц, закрепленных на предметном стекле, с последующим сканированием фотопластинок. С помощью компьютерной программы по площади, занимаемой пылевидной частицей и рассчитывается её медианный диаметр, и определяется количество частиц различного размера.

Дисперсионный состав пыли рассматривается, как установление доли частиц различного диаметра. Графический способ оформления результатов предусматривает построение интегральных кривых, каждая точка которых показывает относительное содержание частиц D %, размер которых больше или меньше данного размера d_c или гистограмм, когда по оси абсцисс откладывают размер частиц, а по оси ординат долю частиц, соответствующих данному интервалу, в % или относительных единицах.

Был сделан ряд замеров запыленности воздуха рабочей зоны цеха производства гипсового вяжущего, вблизи гипсоварочного котла, определен дисперсный состав пыли, а также ее концентрация.

Дисперсный анализ показал, что пыль, выделяющаяся от гипсоварочного котла, имеет медианный диаметр 60 мкм. Массовая доля частиц пыли диаметром менее 30 мкм составляет 13%. Диапазон изменения крупности пыли от 3,5 мкм до 84 мкм. Пыль, выделяющаяся от мельницы, имеет медианный диаметр 120 мкм. Массовая доля пыли менее 30 мкм составляет 8%. Диапазон изменения крупности пыли – от 5 до 170 мкм. Пыль, отобранная в системе аспирации до батареи циклонов, является смесью пыли идущей от гипсоварочного котла и от мельницы. Медианный диаметр – 93 мкм. Массовая доля пыли менее 30 мкм составило 11%. Диапазон изменения крупности пыли – от 4,5 до 170 мкм. Пыль, отобранная после батареи циклонов, имеет медианный диаметр 39 мкм. Массовая доля пыли менее 30 мкм составляет 35%. Диапазон изменения крупности – от 4,1 до 60 мкм. Пыль, отобранная после электрофилтра, имеет медианный диаметр 17 мкм. Массовая доля пыли менее 20 мкм составляет 85%. Диапазон изменения крупности – от 3 до 23 мкм. Интегральные кривые распределения массы по диаметрам частиц представлены на рис. 1.

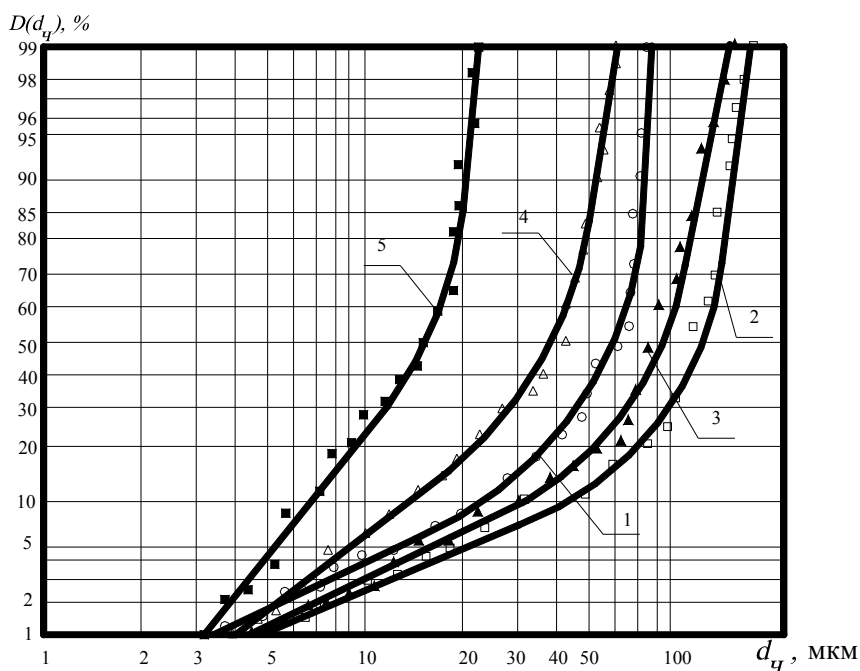


Рисунок 1. Интегральные кривые распределения массы по диаметрам частиц $D(d_c)$ в вероятностно-логарифмической координатной сетке для гипсовой пыли линии производства гипсовых вяжущих, отобранной: 1 - в системе аспирации от гипсоварочного котла; 2 - от мельницы; 3 - аспирации до батареи циклонов; 4 - после батареи циклонов; 5 - после электрофилтра;

Литература.

1. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельчённых материалов / 3-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1987. – 264 с.: ил.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ БОГУЧАРСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.Г. Филатов

Научный руководитель: В.Л. Бочаров

dmfil2008@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Качество поверхностных водных объектов Воронежской области, в том числе речной сети, в большинстве случаев не отвечает нормативным требованиям и оценивается как неудовлетворительное почти для всех видов водопользования. Поэтому вопросы охраны водных экосистем становятся все более острыми. Неоценимую помощь в решении этой проблемы окажут такие природоохранные меры, как мониторинг и постоянный контроль за использованием и охраной водных объектов [1].

Главными водными артериями Богучарского района являются р. Дон и его правый приток р. Богучарка. Изучен химический состав поверхностных вод р. Дон на 80-ти километровом отрезке от хутора Тихий Дон до села Сухой Донец. Обращает на себя внимание устойчивость химического состава по основным макрокомпонентам (табл. 1). Вода мягкая (жесткость колеблется от 2,8 до 3,5 мг-экв/дм³) с невысокой минерализацией (479,5 – 436,5 мг/дм³), имеет нейтральную или слабощелочную реакцию (рН 7,0 – 7,5). Содержание миграционно активных соединений азота значительно ниже допустимого уровня [2]. По гидрогеохимической классификации вода р. Дон относится к сульфатно-гидрокарбонатному кальциево-натриевому или гидрокарбонатно-сульфатному кальциево-натриевому классам, причем смена гидрогеохимических классов происходит несколько выше от места впадения в р. Дон правого притока – р. Богучарка. Кроме того в воде зафиксированы взвешенные вещества – до 30 мг/дм³, СПАВ – 0,03 – 0,045 мг/дм³, нефтепродукты – менее 0,05 мг/дм³, фосфаты – 0,1 мг/дм³. Из приведенного материала можно сделать заключение о достаточно низком антропогенном воздействии на р. Дон на всей территории Богучарского Подонья. При этом, однако следует заметить, что опробование воды в р. Богучарка выявило следующие превышения ПДК: по железу от 3,1 до 6,2 ПДК; по сульфатам от 2,1 до 2,25 ПДК; по нитратам от 1,65 до 3,0 ПДК [1].

Определены основные водоносные горизонты и комплексы, развитые на территории Богучарского Подонья:

1. Турон-коньякский водоносный горизонт (К_{2t}-Сн).
2. Заволжский водоносный горизонт (С_{1zv}).
3. Мамонский водоносный комплекс (D_{3mm}).

Турон-коньякский водоносный горизонт имеет повсеместное распространение и приурочен к толще меловых отложений (писчий трещиноватый мел). Обводненная толща мелов на территории северо-западной части г. Богучар колеблется в пределах 20-23 м. Глубина залегания статического уровня водоносного горизонта в районе водозабора составляет 15 – 25 м и зависит от положения скважины в рельефе. Абсолютные отметки статического уровня воды изменяются от 66 до 70 м. Водоносный горизонт безнапорный [2].

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, паводковых вод р. Богучарка (за пределами водозабора), а также на пониженных участках за счет разгрузки нижележащих водоносных горизонтов и комплексов (заволжский водоносный горизонт и мамонский водоносный комплекс). Осредненный коэффициент фильтрации для турон-коньякского водоносного горизонта определен в 30 м/сут, водопроницаемость 800 – 900 м²/сут. Дебит разведочных скважин на участке водозабора изменяется от 1,3 до 8,2 м/с, удельный дебит их соответственно равен 1 – 8 дм³/с. Химический тип воды – гидрокарбонатно-хлоридный кальциевый, гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый. Воды турон-коньякского водоносного горизонта в целом отвечают требованиям СанПин 2.1.4.559-96 [2,3].

Химический состав поверхностных вод р. Дон

Заволжский водоносный горизонт имеет повсеместное распространение на территории Богучарского Подонья. Мощность водоносного горизонта меняется в пределах 14 – 25 м. Водоносными породами служат светло-серые трещиноватые известняки с маломощными прослоями темно-серых глин. Водоносный горизонт напорный. Пьезометрические уровни устанавливаются 66 – 67 м, на глубинах 10 – 20 м и более от поверхности. Величина напора изменяется от 4,53 до 23 м. Заволжский водоносный горизонт, как показали исследования, гидравлически взаимосвязан с вышележащим турон-коньякским водоносным горизонтом и нижележащим мамонским водоносным комплексом. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет перетекания вод из смежных водоносного турон-коньяцкого горизонта и мамонского водоносного комплекса.

Водообильность заволжского водоносного горизонта (по данным скважин эксплуатируемого водозабора в г. Богучар) характеризуется дебитами от 6,3 до 14,2 л/с при понижении уровня в скважинах от 7,8 до 1,5 – 2 м. Удельные дебиты варьируют от 0,8 до 7 л/с. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по одной разведочной скважине, составляет 7,8 м/сут. Коэффициент водопроницаемости горизонта оценивается в 156 м²/сут. Коэффициент уровневпроницаемости равен 1560 л²/сут при пьезопроводимости 1,4 x 10³ м²/сут. Химический тип воды – гидрокарбонатный хлоридный кальциево-натриевый, гидрокарбонатный сульфатно-хлоридный кальциево-натриевый. Подземные воды заволжского горизонта по химическому составу отвечают требованиям СанПин 2.1.4.559-96.

Мамонский водоносный комплекс является основным эксплуатационным комплексом для территории Богучарского Подонья. Следует отметить, что водоснабжение северо-западного микрорайона г. Богучар проектируется именно за счет мамонского водоносного комплекса. Этот водозабор в перспективе будет одновременно использоваться и для дополнительного водоснабжения всего города. Общая мощность мамонского водоносного комплекса меняется от 26 до 57 м, увеличиваясь с запада на восток и достигая в центральной части 57 м. Средняя мощность водоносного комплекса составляет 46 м. По данным геологоразведочных работ средний коэффициент водопроницаемости составляет 1267 м²/сут, коэффициент пьезопроводимости – 1,48 x 10³ м²/сут, коэффициент фильтрации равен

Места отбора проб	Тихий Дон	Грушевое	Подколдовка	Терешково	Красногоровка	Абросимово	Сухой Донец
Минерализация, мг/дм ³	479,5	438,4	455,3	471,9	438,6	439,6	436,5
Жесткость, мг-экв/дм ³	3,2	3	2,8	3,3	3,5	3,35	3,3
рН	7,4	7,2	7,1	7,5	7,4	7,4	7,2
Железо, мг/дм ³	0,25	0,2	0,15	0,18	0,25	0,2	0,2
Нитраты, мг/дм ³	24	25	21	18	22	28	25
Нитриты, мг/дм ³	0,2	0,15	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
Аммоний, мг/дм ³	0,03	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,05
Сульфаты, мг/дм ³	125	116	115	90	95	85	90
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	110	105	90	120	105	115	110
Хлориды, мг/дм ³	52	32	62	62	42	38	32
Кальций, мг/дм ³	115	90	100	103	104	90	100
Магний, мг/дм ³	15	25	25	18	15	18	18
Калий + натрий, мг/дм ³	38	45	42	60	55	65	61

Таблица 1

39,6 м/сут. В процессе проведения геологоразведочных работ и специальных гидрогеологических исследований было установлено, что дебит одной из разведочных скважин на проектируемом водозаборе составил 23,7 л/с (85 м³/час) при понижении уровня воды в скважине на 2 м, а удельный дебит при этом равен соответственно 11,85 дм³/с (42,5 м³/час). Водоносный комплекс напорный. Величина напора достигает 38,7 м. Пьезометрический уровень залегает на глубине 15 – 16 м при абсолютных отметках 66 – 67 м. Химический тип воды – гидрокарбонатный кальциево-натриевый, гидрокарбонатный хлоридный кальциево-натриевый, реже гидрокарбонатный сульфатный кальциево-натриевый. Воды мамонского водоносного комплекса отвечают требованиям СанПин 2.1.4.559-96[2,3].

Условия защищенности подземных вод должны изучаться в связи с проектированием промышленных, сельскохозяйственных и других объектов, влияющих на подземные воды, и обоснованием водоохраных мероприятий по защите подземных вод и водозаборов от загрязнения.

Качественная оценка условий защищенности подземных вод от загрязнения с поверхности земли дается на основе сопоставления категорий защищенности, зависящих от глубины залегания уровня грунтовых вод, мощности и литологии слабопроницаемых отложений зоны аэрации. Чем выше категория, тем надежнее защищены подземные воды.

Условия защищенности подземных вод турон-коньякского водоносного комплекса характеризуются широким диапазоном изменения категорий защищенности (от I до VII). В речных долинах, где зона аэрации сложена трещиноватыми карбонатными породами верхнего мела и песчаными отложениями четвертичного возраста с маломощными прослоями суглинков, защищенность низкая (I и II категории). На склонах водоразделов отмечаются отдельные участки, где защитные свойства горизонта характеризуются III категорией, за счет появления слабопроницаемой толщи субаэральных суглинков мощностью до 10 метров. На водоразделах условия защищенности подземных вод комплекса достаточно высокие (V-VII категории), что обусловлено, с одной стороны глубоким залеганием от поверхности уровня грунтовых вод – 70-80 и более метров, с другой стороны, присутствием в разрезе зоны аэрации помимо субаэральных отложений палеогеновых глин и глинистых мергелей общей мощностью до 30 метров.

Водоносные подразделения каменноугольного возраста надежно защищены на всей площади распространения, так как перекрыты толщей отложений верхнемелового, палеогенового и четвертичного возраста суммарной мощностью более 70 м.

Водоносные подразделения девонского возраста надежно защищены за пределами долины реки Дон. В долине реки Дон водоносные девонские отложения перекрыты маломощной толщей аллювиальных отложений верхнечетвертичного возраста или современным пойменным аллювием.

Значительное влияние на снижение степени защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения оказывают бесхозные и заброшенные незатампонированные скважины, через открытые стволы которых загрязнение может поступать непосредственно в продуктивные горизонты.

Литература

1. Прожорина Т.И. Современное состояние водных ресурсов бассейна среднего Дона/ Т.И. Прожорина, Е.А. Мажайская // Вестник Воронеж. Ун-та. Сер. география, геоэкология – 2005. – № 1. – С. 76–80.
2. Бочаров В. Л. Некоторые проблемы экологической гидрогеологии Богучарского Подонья / В. Л. Бочаров, М. А. Овсянников // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. геол. – 2003. – № 1. – С. 141–147.

3. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы. СанПин 2.1.4.559-96 – М., 1996. –111с.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ АЛАКИТ-МОРКОКИНСКОГО ОБЪЕКТА ПОИСКОВЫХ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

М.А.Хованская, Н.А.Хованский
Научный руководитель: И.И.Косинова
ГОУ ВПО Воронежский государственный университет

Экологическое состояние окружающей среды в районах Восточной Сибири формируется в результате комплексного воздействия природных и антропогенных факторов. Геологическое строение, как один из элементов природных факторов, в значительной степени определяет эколого-геохимическую обстановку. Айхальский промышленный район, в пределы которого входит Алакит-Моркокинский объект поисковых и геологоразведочных работ, сформировался как район поисков и добычи алмазов. Его площадь составляет около 300 км². В основу исследований положен бассейновый подход.

Геологическое строение изучаемого объекта отличается широким распространением пород трапповой формации, которые имеют повышенные природные концентрации некоторых химических элементов. Это подтверждается фактическим материалом, полученным в результате проведенных эколого-геохимических работ [2].

Таблица 1.

Критерии оценки химического загрязнения поверхностных вод

Показатели	Загрязнение, ПДК			
	допустимое	умеренно опасное	опасное	чрезвычайно опасное
Химические вещества: 1-2 класса опасности	<1	1-5	5-10	>10
3-4 класса опасности	<1	1-50	50-100	>100
Реакция среды, рН	6,0-9,0	>9,0	5,2-6,0	<5,2

Основным видом техногенной деятельности в Алакит-Моркокинском районе являются поисковые и разведочные работы, начало которых соответствует 2004 году.

Оценка экологического состояния вод поверхностных водотоков осуществлялась путем нормирования содержаний определявшихся компонентов на величины соответствующих ПДК по формуле[1]:

$$KK = \text{содержание компонента} / \text{ПДК компонента.}$$

Критерии оценки химического загрязнения поверхностных вод принимались согласно «Требованиям к геолого-экологическим исследованиям и картографированию» [3], и приведены в таблице 1. Степень загрязнения поверхностных вод показана на рисунке 1.

При эколого-гидрохимических исследованиях определялись: водородный показатель (рН), гидрокарбонат-ион, хлор-ион, сульфат-ион, кальций-ион, магний-ион, сумма Na⁺⁺ К⁺, общая жесткость, общая минерализация.

На подавляющей части территории воды имеют *допустимый уровень загрязнения*, т.е. являются чистыми. В районе оз. Ого-Кюель и среднем течении руч. Аллара-Ого-Юряге

(пробы №3 и №6) зафиксированы значения рН равные 4,65 и 4,75 соответственно, что, по существующей классификации, соответствует чрезвычайно опасному уровню загрязнения.

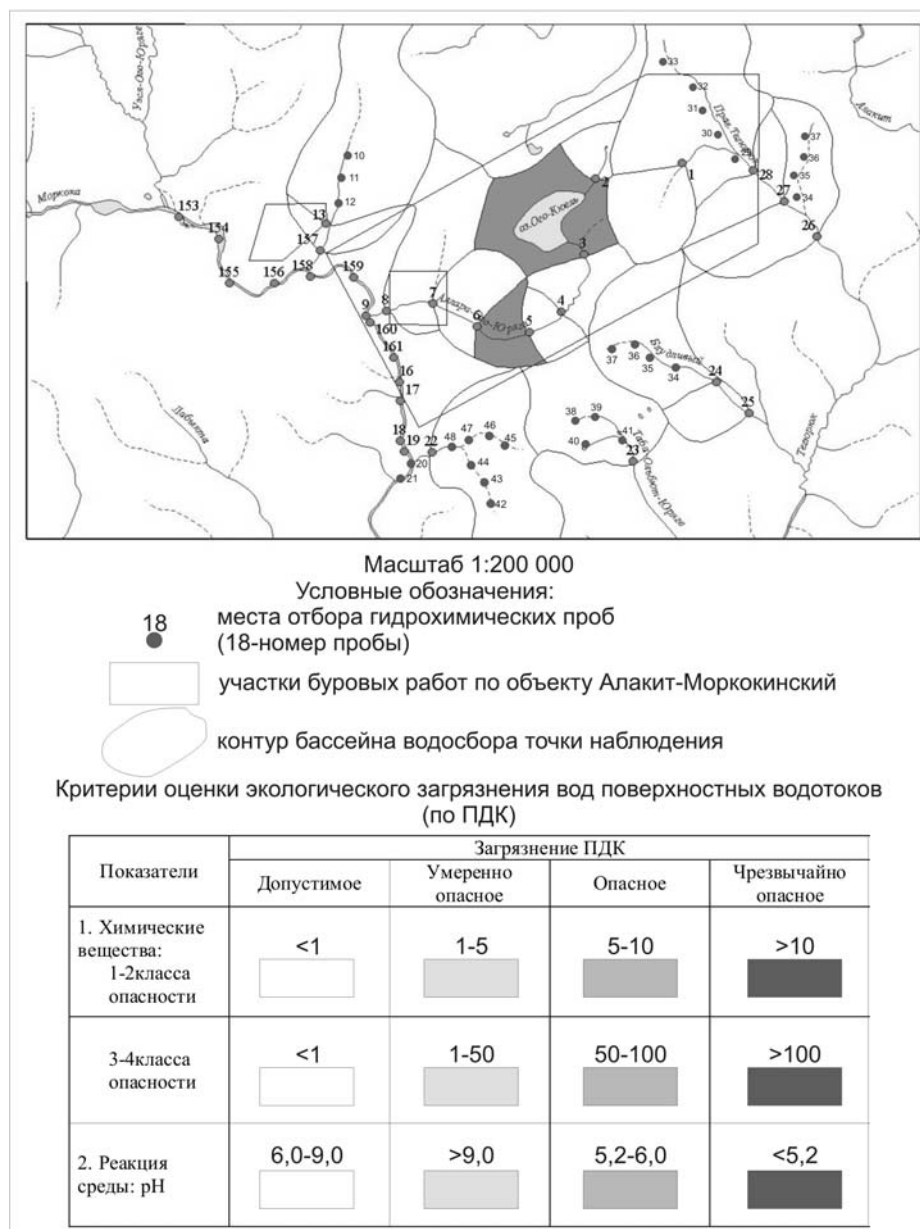


Рисунок 1 Схема экологического состояния вод поверхностных водотоков

Здесь следует отметить, что значение $pH < 5,2$ применяется только для вод поверхностных водотоков (водоемов), т.е. является рыбохозяйственным ПДК.

Гидробионты хуже переносят загрязнение по сравнению с человеком. Так, ПДК ГОСТа «Вода питьевая» для водозаборов имеет ограничение для применения по значению рН менее пяти единиц. В любом случае, при производстве всего комплекса геологоразведочных работ, веществ или выбросов (сбросов), могущих стать причиной столь значительного увеличения кислотности среды, не применяется. Причиной этого явления может служить проникновение по зонам таликов подземных вод зон окисления.

Делая вывод по данной работе, можно отметить, что поисковые и геологоразведочные работы формируют техногенные загрязнения, связанные с газовыми выбросами двигателей внутреннего сгорания. Качественно это проявляется в загрязнении компонентов природной среды соединениями свинца, концентрации которых составляют 2-3ПДК.

Литература

1. Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование / Косинова И.И., Богословский В.А., Бударина В.А – Воронеж 2004. – 281 с.
2. Отчет о результатах поисков коренных месторождений алмазов на Алакит-Моркокинском междуречье (объект Алакит-Моркокинский). Отв.исп.: Иванов В.В., Иванюшина Е.Н.– Айхал, 2005.
3. Сагет Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Сагет Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. и др. – М: Недра, 1990. – 335с.

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ФАКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ У ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА ТАГЕТЕС)

Ю.А. Хохлачева

jusic-la@yandex.ru

ГОУ ВПО Московский государственный университет леса, Россия

При исследовании декоративных качеств любого растительного объекта для повышения эффективности его использования в декоративных композициях необходима объективная оценка и контроль всех составляющих декоративности. Именно с помощью оценки и контроля можно выявить главные особенности поверхности растительных объектов, которые влияют на чувственное восприятие декоративности.

Фактура – один из важнейших показателей поверхности. Так же как и цвет, она заинтересовала специалистов различных сфер деятельности. Но, если цвет достаточно изучен, к его исследованию подходили с разных сторон, было принято и стандартизировано метрологическое определение слова «цвет», то фактура, особенно в области растениеводства, почти не исследована [1, 3].

Если исходить из того, что декоративность определяется комплексом факторов (размер, форма, цвет, фактура и текстура) [1, 2], то ее изучение с этих позиций ранее не рассматривалась. Почти все из перечисленных показателей уже изучены и легко определяются, так как поддаются точным измерениям. Размер можно определить инструментально с помощью различных измерительных приборов. Цвет определяется с помощью шкал, форма определяется визуально. Текстура определяется инструментально. А вот такой показатель, как фактура в области растениеводства и ландшафтной архитектуры описан только словами. Нет ни метрологического определения слова «фактура», ни каких-либо показателей, определяющих фактуру, ни шкал, по которым можно было бы определять фактуру поверхности листьев, соцветий, цветков у разных растений.

В связи с этим, в области растениеводства для целенаправленного использования фактуры и осуществления возможности ее нормирования, очевидна необходимость в тех характеристиках, которые позволили бы численно выразить особенности поверхностей растений, которые являются определяющими в чувственном восприятии фактуры. Именно поэтому в этом направлении было решено проводить исследования. Полученные результаты будут направлены на разработку методик определения фактурности у декоративных травянистых растений.

При выборе объекта для изучения фактурности необходимо учитывать такие показатели как:

- наличие достаточного количества сортов;
- наличие сортов разных по степени махровости, но идентичных по цветовому тону;
- длительный период цветения;
- простота выращивания и ухода;
- устойчивость к неблагоприятным условиям среды.

Учитывая выше сказанное, для изучения фактурности были выбраны сорта разных видов Тагетеса (*Tagetes*). Помимо этого, учитывалось так же и то, что в строении соцветий прослеживается определенная геометрическая закономерность в расположении лепестков.

Форма тагетесов как самих растений, то есть форма куста, так и их соцветий приближается к правильной геометрической форме – кругу, что упрощает исследование по некоторым параметрам фактуры поверхности. В дальнейшем исследования проводились только на сортах тагетеса отклоненного (*T. patula*). Только теперь уже учитывались не сортовое разнообразие, а степень махровости соцветий.

Определение фактуры поверхности

Для определения фактуры изучались следующие параметры поверхности соцветий:

1. Диаметр соцветий.

У полумахровых и махровых сортов учитывается не просто диаметр соцветия в целом, а диаметр каждого ряда лепестков, из которых оно складывается. Этот параметр определяется с помощью линейки с точностью до 1 мм. На основе всех полученных в ходе исследования данных математически определяется разница между диаметром каждого ряда (d_1, d_2) в соцветии:

$$\square = (d_1 - d_2) / 2.$$

В дальнейшем полученные данные используются для определения степени шероховатости соцветий.

2. Степень рельефности поверхности соцветий.

Степень рельефности поверхности соцветий определяется по методике, ранее разработанной на кафедре Ландшафтной архитектуры МГУЛ [4]. Степень рельефности поверхности соцветий складывается из таких показателей, как высота выступов, количество выступов и ритм чередования.

При определении высоты рельефа, или выступа, в качестве базисной линии выбирается правильная геометрическая фигура, в нашем случае – это круг, в который вписываются соцветия каждого сорта. Далее круг вписывается в квадрат и находится центр соцветия. От этой линии выстраиваются перпендикуляры к вершинам выступов соцветия. Таким образом, в программе AutoCAD выстраивается горизонтальная проекция соцветий. С помощью горизонтальной проекции соцветий вычисляется высота выступов в мм и количество выступов – простым подсчетом.

Ритм чередования – это среднее расстояние между выступами, расположенными на базисной (нулевой) линии. Этот показатель измеряется в мм, с точностью до 0,1 мм. Основываясь на полученных данных, для каждого сорта строятся фактурные раскладки.

Принимая во внимание все вышесказанное, получается, что фактуру поверхности соцветий у травянистых растений, в частности у представителей семейства сложноцветные (Compositae) можно описывать по следующим признакам – по степени блеска и по степени рельефа.

По степени блеска:

-**матовая** – мелкопористая поверхность, у такой поверхности нет бликов, она не отражает окружающие предметы. Но у нее может наблюдаться шелковистый блеск (5,6+0,5%).

-**глубокоматовая** – шероховатая, она рассеивает свет в разных направлениях, одинаково яркая со всех точек обозрения, поэтому воспринимается равномерно освещенной. Такая поверхность никогда ничего не отражает зеркально, но отражает световые цветные лучи (4,3+0,6%).

По степени рельефа (класс шероховатости):

I – высота рельефа равна 0–1,5 см,

II – высота рельефа составляет 1,5–3 см,

III – высота рельефа более 3 см.

Фактура с рисунками различного характера (тип направления неровностей – перпендикулярное, перекрещивающееся, произвольное).

Таким образом, декоративные свойства поверхности, как и ее характеристики, определяются одними и теми же элементами, с той лишь разницей, что чистота поверхности

зависит исключительно от их геометрических размеров, а фактура не только от размеров, но и от взаимного расположения элементов.

Список литературы

1. Айрапетов Д.П. Архитектурное материаловедение / Д.П. Айрапетов. – М.: Стройиздат, 1983.
2. Ганзен В. Кудин П., Ломов Б. О гармонии в композиции / Ганзен В., Кудин П., Ломов Б. – М.: Техническая эстетика, 1968, №4.
3. Лосев А. Ф. Две необходимые предпосылки для построения истории эстетики до возникновения эстетики в качестве самостоятельной дисциплины / А.Ф. Лосев. – М.: Мир, 1979.
4. Основные направления научно-педагогической деятельности факультета ландшафтной архитектуры // Науч. тр. – Вып. 339. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 192 с.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ БОБРОВСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Н. Шевченко, Е.А. Тринеев,

Научный руководитель: А.В. Звягинцева

EyeOfheStorm@list.ru, zvygincevaav@mail.ru

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Линии электропередачи входят в единую национальную электрическую сеть, связи с этим их отключение может не только привести к развитию серьезных системных аварий, и к отключению потребителей, но и нанести значительный ущерб экономике региона в целом. Соблюдение требований правил пожарной безопасности, правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В позволит бесперебойно обеспечивать электроэнергией промышленные предприятия, организации и учреждения, дома, квартиры. В данной работе продолжено изучение влияния опасных природных явлений на устойчивость функционирования объектов энергетики. В качестве объекта исследования выбраны энергетические сети, расположенные на территории Бобровского муниципального района, и находящиеся на балансе производственного отделения «Лискинские энергетические сети» филиала ОАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго».

Анализ современного состояния электрических сетей ОАО «Воронежэнерго» выявил следующие особенности: в качестве основных классов напряжений в сетях ОАО «Воронежэнерго» используются сети напряжением 0,4; 6-10; 35 и 110 кВ, которые на протяжении всего периода развития сетей практически не изменялись.

Воздушные сети построены по радиальному принципу. Сети проектировались по критерию минимума затрат на расчетные нагрузки 5-10 лет. Исходя из конструктивного исполнения и срока службы ВЛ, по состоянию на 01.01.2006 г. отработали свой ресурс: ВЛ - 35,110 кВ - 5507,6 км; ВЛ - 6,10 кВ - 9458,5 км и ВЛ - 0,4 кВ - 1157,2 км.

Основная часть (~63%) подстанций 35-110 кВ оснащена 2 трансформаторами с 2-сторонним питанием. На подстанциях установлены трансформаторы с устройствами регулирования напряжения и переключателями ответвлений без возбуждения. Парк силовых трансформаторов морально и технически устарел. Основное количество подстанций было введено в эксплуатацию до 1980 года. Отсутствие автоматического регулирования напряжения в центрах питания приводит к отклонению напряжения на шинах потребителей выше предельно допустимых значений ($\pm 10\%$). Примерно 14% (от общего числа) подстанций находятся в неудовлетворительном состоянии. Продолжается эксплуатация воздушных и масляных выключателей устаревших конструкций, более 40 % выключателей отработали нормативные сроки службы.

В последние годы из-за недостатка финансирования сократились темпы реконструкции, технического перевооружения и нового строительства сетей ОАО «Воронежэнерго». В результате износ сетевых объектов увеличился до 52% и более. Более 45% воздушных линий, 51% подстанций находятся в эксплуатации дольше срока службы. Средний технический уровень установленного подстанционного оборудования в сетях ОАО «Воронежэнерго» по многим позициям соответствует оборудованию, которое эксплуатировалось в ведущих странах мира 30 лет назад.

В электрических сетях ОАО «Воронежэнерго» с 1990 по 2003 год имеет место рост фактических (отчетных) потерь электроэнергии. Относительная величина потерь электроэнергии с 10,25 % в 1990 году выросла до 13,85 % в 2003 году. В период с 1994 года по 2003 год наблюдался рост как технических, так и коммерческих потерь.

Изменение температуры окружающей среды и ее иных факторов, влекут за собой возникновение аварий на объектах электроэнергетики. Это можно проследить по фрагменту нижеприведенной статистической таблицы.

Таблица.

Отключения электроэнергии в Бобровском районе за январь – февраль 2010 гг.

Дата	Время	Длительность инцидента, минут	Место	Причина отключения	Решение по устранению неполадок
02.01.2010	17:45	37	2-я Пятилетка	Перекрытие проводов ветками деревьев	Проведен осмотр с целью выявления деревьев в охранной зоне ВЛ.
18.01.2010	11:17	7	Шишовка	Разрушенный изолятор на опоре	Организован осмотр с целью выявления дефектов и их устранения
01.02.2010	9:22	249	Липовка	Ухудшение изоляционных характеристик в процессе длительной эксплуатации	Организован осмотр, заменен трансформатор
05.02.2010	10:30	230	Хреновое	Не соблюдена периодичность технического обслуживания, износ оборудования	Организован осмотр и составлен план мероприятий по устранению дефектов
15.02.2010	10:19	21	Верхний Икорец	Перегорание некалиброванных вставок 10 кВ фаз А,В.	Организован осмотр с целью выявления некалиброванных вставок и последующей заменой их на стандартные

Анализ статистических данных по отключению электроэнергии в Бобровском районе Воронежской области проведен нами в более ранних работах показал [1], что основными причинами повреждений воздушных линий напряжением 6-10 кВ являются: 1.Старение конструкций и материалов при эксплуатации (20 %); 2.Климатические воздействия (ветер, гололед и их сочетание) выше расчетных значений (24 %). В связи с вышесказанным, необходимо исследование влияния метеорологических условий, таких как гололед, грозы, град, шквал и сильный ветер на провода линий электропередач энергетических систем. Грозы, как одно из опасных природных явлений рассмотрено нами в других работах [1]. В

данной работе продолжено изучение влияния гололедообразования на надежность объектов энергетики.

Для прогноза гололедообразования используем руководство по краткосрочным прогнозам погоды, методика Н. Ф. Вельтищева [2]. Графический метод прогноза гололеда (рис. 1, 2) применяется в разных районах страны, в том числе и Бобровском районе Воронежской области; заблаговременность 12—36 ч. Данные методики рассмотрены нами для определения влияния опасных природных явлений на надежность систем энергообеспечения.

Гололед в Воронеже и в области образуется с октября по апрель. Наиболее часто он наблюдается с декабря по февраль, в октябре и апреле гололед бывает не ежегодно. В среднем в Воронеже наблюдается 14 дней с гололедом. От года к году число дней колеблется от 4 до 35. Плотность отложений гололеда колеблется от 0,5 до 0,9 г/м³, а масса 1 погонного метра гололедного станка — от нескольких грамм до 400—500 г. Для правильной оценки возможного обледенения необходимо учитывать весь комплекс погодных и физико-географических факторов. Для определения гололедной нагрузки на провода линий электропередач крайне важно учесть высоту подвеса провода, его диаметр и скорость ветра (ветровой напор) на высоте подвеса провода.

Наиболее благоприятными метеорологическими условиями образования гололеда являются: переохлажденный дождь, морось, туман или низкая слоистая облачность в различном их сочетании; мощные слои инверсии в пограничном слое атмосферы; температура воздуха у Земли—от 0,5 до — 3°С, на уровне 850 гПа от 5 до — 5°С; температура воздуха на нижней границе первого от Земли слоя инверсии — от—0,5 до —8 °С; суммарный дефицит точки росы в слое Земля- 850 гПа 3—5°С и менее; очаг теплого воздуха на поверхности 850 гПа; умеренные и сильные ветры в пограничном слое атмосферы.

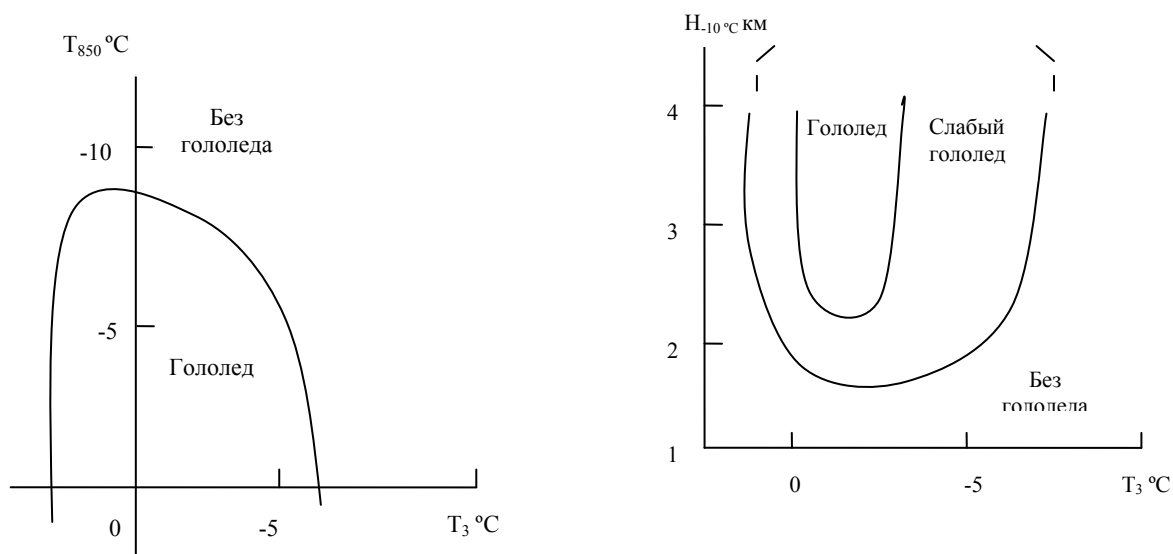


Рисунок 1. Зависимость образования гололеда от температуры у поверхности земли (T_3) и температуры на поверхности 850 гПа (T_{850})

Рисунок 2. Зависимость интенсивности гололедообразования от температуры у поверхности земли (T_3) и высоты изотермы - 10 °С (H_{10} °C)

Если в холодное полугодие ожидается адвекция теплого и влажного воздуха, вызванная перемещением в район прогноза теплых атмосферных фронтов, фронтов окклюзии, волновых возмущений и т. д., то по графику на рис. 1 дается альтернативный прогноз гололеда, а по графику на рис.2 определяется его интенсивность. Если по одному из

графиков прогнозируется гололед, а по другому — его отсутствие, в прогнозе указывается возможность слабого гололеда.

До настоящего времени еще нет надежной методики для объективного прогноза гололеда и особенно прогноза его интенсивности.

Таким образом, развитие электроэнергетики в РФ и в нашей области требуют учета климатических параметров при эксплуатации объектов энергетики с тем, чтобы избежать аварий и не допустить неоправданных материальных и людских потерь.

Литература:

1. Тринеев Е.А., Звягинцева А.В. Влияние опасных природных явлений на устойчивое функционирование систем электроснабжения. / Гидрометеорологическое обеспечение. Экологическая безопасность и мониторинг (выпуск 1 часть 1). Сборник статей – Воронеж: Военный авиационный инженерный университет, 2010. с.78 - 80
2. Вельтищев Н. Ф., Степаненко В. М. Мезометеорологические процессы: Учебное пособие – М.: МГУ, 2006. – 101 с.

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ОЛИМПИАДЫ – 2014 НА ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ МЗЫМТА

Г.Л. Шинкарева, М.Ю. Лычагин, Д.В. Власов

galina092689@yandex.ru

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; г. Москва, РФ

Введение. Значительная часть объектов зимней Олимпиады 2014 года будет расположена в районе Красной Поляны, в долине р. Мзымта, на склонах хребтов Аибга и Псехако (Адлерский район Краснодарского края). Эта территория достаточно хорошо изучена с точки зрения физико-географических условий [2-4, 6, 7, 11, 12] и экономико-географических перспектив развития [10]. Особенности катенарной геохимической дифференциации ландшафтов рассмотрены в [1], экологические проблемы территории освещены в [8].

В данной работе приводятся некоторые результаты эколого-геохимического изучения ландшафтов горного кластера Олимпиады-2014, проведенного в 2010-2011 гг. экспедициями научного студенческого общества кафедры геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ. В ходе экспедиционных исследований изучались геохимические особенности природных вод, почв, атмосферных выпадений, была определена геохимическая специализация территории, выявлены изменения, вызванные антропогенной деятельностью.

Объекты и методы исследования. Район исследования (Сочи-Адлер и Красная Поляна) подвергается интенсивному техногенному воздействию в связи с подготовкой Зимних Олимпийских Игр 2014 года – возведением олимпийских объектов и рекреационных зон. Строительство ведется в двух кластерах: горном и прибрежном. Основным объектом наших исследований являлся горный кластер Олимпиады, геохимические особенности р. Мзымта изучались как в горной части, так и на равнине, в ее устьевой области.

Отбор проб снега проводился с помощью специального снегоотборника на всю мощность снежного покрова, в отдельных точках отбирался свежавыпавший снег. Пробы снега растапливались при комнатной температуре, в полученном растворе измерялись рН и минерализация. Ионный состав фильтрата определялся в Эколого-геохимическом научно-образовательном центре МГУ (ЭГНОЦ МГУ) методом жидкостной хроматографии. Далее раствор фильтровался через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 мкм. По содержанию взвеси в снеге была рассчитана суточная пылевая нагрузка.

Проводилось также опробование поверхностных (0-15 см) горизонтов почв. Площадки закладывались в непосредственной близости от строящихся олимпийских

объектов (биатлонной, санно-бобслейной и горнолыжных трасс) на склонах хребтов Аибга и Псехако различной экспозиции и на разных гипсометрических уровнях. Фоновые пробы отбирались на территории Кавказского биосферного заповедника. Для оценки загрязнения водных объектов были отобраны пробы воды р. Мзымта и ее притоков: р. Лаура, р. Пслух, Сулимовского ручья. Содержание растворенных форм тяжелых металлов (ТМ) в пробах снежных и речных вод определялось атомно-абсорбционным методом с пламенной и электротермической атомизацией в ЭГНОЦ МГУ. Содержание ТМ (Pb, Fe, Mn, Zn, Cu) в пылевой составляющей снежного покрова анализировалось в азотнокислой вытяжке (озолённые фильтры заливались 1н HNO₃ в соотношении 1:10). Концентрации ТМ в речной взвеси и почвах определялись рентгенофлуоресцентным методом в Лаборатории почвенно-геохимических исследований Географического факультета МГУ.

Обсуждение результатов. На основе полученных материалов можно выделить основные геохимические особенности снежного покрова изучаемой территории: он характеризуется низкой минерализацией (0,7-6,1 мг/л) и небольшой пылевой нагрузкой (в среднем 1,1 г/м² в сут). Повышенные содержания ряда приоритетных загрязнителей (бенз(а)пирена, ТМ) в пылевой составляющей снежного покрова указывают на локальные источники антропогенной нагрузки. В основном это автомобильные дороги – как постоянные, так и временные, предназначенные для проезда грузового и специального транспорта к объектам строительства. Содержания Zn, Cu, Pb в отдельных пробах снежного покрова на склонах хребтов Аибга и Псехако превышают ОДК для почв в 2-40 раз. Это обусловлено как влиянием техногенного фактора, так и особенностями литогеохимической специализации района исследования.

При сравнении геохимических характеристик проб снежного покрова, отобранных в 2010 и 2011 г., можно сделать вывод об увеличении поставки пыли, а также о росте концентраций ТМ и бенз(а)пирена в ней на территориях, непосредственно прилегающих к районам продолжающегося строительства олимпийских объектов. Так, на хребте Аибга в связи с начавшимся строительством новой очереди канатной дороги, санно-бобслейной трассы, комплекса трамплинов с трибунами, горнолыжного комплекса «Роза Хутор» поставка пыли возросла в 2,0 – 4,5 раза.

На тех участках, где строительные работы прекратились или объемы работ снизились, содержания ТМ и бенз(а)пирена в пыли заметно уменьшились. Например, на северном склоне хребта Псехако содержание Cu уменьшилось в 2011 г. почти в 6 раз. В связи с тем, что содержание пыли, ТМ и бенз(а)пирена в снежном покрове сильно варьирует в зависимости от интенсивности антропогенной нагрузки на окружающую среду, можно ожидать, что после окончания строительства олимпийских объектов их поставка в воздушный бассейн горной части бассейна р. Мзымта существенно снизится.

Изучение почв района исследования позволило выявить повсеместно повышенный геохимический фон As, Pb, Zn, Cu, обусловленный литогеохимической специализацией региона. Бассейн Мзымты расположен в пределах нескольких минерагенических зон (МЗ). Основными полезными ископаемыми МЗ Главного Кавказского хребта являются W, Pb и Cu. Самуро-Белореченская МЗ обогащена Pb и Zn; Лабино-Аксаутский рудный район – W, Pb, Cu и As, Безымянский рудный узел – Pb, Zn и W [5]. Кроме того, здесь имеются месторождения различных минеральных лечебных вод [9].

На повышенный геохимический фон ТМ в почвах накладываются локальные особенности изменения концентраций, обусловленные антропогенным фактором. Так, максимум содержания As, Zn и Pb в почвах зафиксирован в привершинной части хребта Аибга в районе комплекса «Роза Хутор», возле которого в период полевых работ велось строительство бобслейной трассы с применением большого количества большегрузного автотранспорта. Высокое содержание Zn и Pb в почвах хребта Псехако частично связано со строительством совмещенного биатлонного и лыжного комплекса.

Исследования показали значительное накопление в поверхностных горизонтах почв Mn, Co, Ni, Zn и As, содержания которых превышают ПДК в 1,7 – 13 раз. Наибольшее

превышение ПДК в почвах характерно для As (в 13 раз); превышения по Cu, Pb, Ni значительно ниже (3-4 раза). При этом высокие концентрации Pb, As, Zn и Cu в большей степени обусловлены геохимической специализацией региона, нежели антропогенным воздействием. Для донных отложений число активно концентрирующихся элементов ниже: Cu, Zn и As. Важно отметить, что бенз(а)пирен в образцах почв и донных отложений обнаружен не был, что свидетельствует о высокой способности горных ландшафтов к самоочищению.

Речные воды территории относятся к сульфатно-кальциевому классу и характеризуются слабокислой, близкой к нейтральной реакцией среды. Прослеживается тенденция увеличения содержания элементов в водах р. Мзымта и ее притоков от истока к устью, что обусловлено наличием ряда геохимических барьеров (например, гидродинамического в местах впадения притоков) и геохимической барьерной зоны «река-море». Так, концентрация Cu в воде изменяется в пределах 0,4-20 мг/л (превышает ПДК до 20 раз). Максимумы отмечаются в месте впадения Сулимовского ручья в Мзымту, в реке Ачипсе и нижнем течении р. Мзымта. Содержание Pb в растворенной форме варьирует от 0,7 до 1,2 мкг/л, что значительно ниже ПДК. Наибольшее содержание Pb отмечено в воде р. Лаура на территории Кавказского биосферного заповедника, что объясняется повышенной его концентрацией в подземных водах, выходящих здесь на поверхность. Содержание растворенного As варьирует в пределах 0,1-1,9 мкг/л, что также не превышает ПДК, а концентрация Cd – 0,05-1,8 мкг/л, что немного выше ПДК (в 1,8 раза).

Заключение. Эколого-геохимические исследования, проведенные в районе строительства объектов горного кластера Олимпиады-2014, выявили высокие содержания Mn, Cu, Co, Ni, Zn и As в поверхностных горизонтах почв бассейна р. Мзымта, в несколько раз превышающие ПДК, что в основном обусловлено геохимической специализацией района. В речных водах отмечено высокое содержание Cu, концентрации As, Cd, Pb не превышают ПДК. В пылевой составляющей снежного покрова концентрации, превышающие ОДК в 2-40 раз, зафиксированы для Zn, Cu, Pb, что связано как с влиянием автотранспорта, так и с высоким содержанием этих металлов в горных породах.

Таким образом, интенсивность накопления ТМ и других загрязнителей в почвах и снежном покрове района исследования зависит как от природных, так и антропогенных факторов. Для большей части изученной территории установлено, что вклад антропогенного фактора значительно уступает природному. Это обусловлено высокой способностью горных ландшафтов к самоочищению.

Литература.

1. *Авессаломова И.А.* Катенарная геохимическая дифференциация субсредиземноморских ландшафтов северо-западного Кавказа // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 2009. № 2. – С. 19-26.
2. *Гуния Г.С., Цквинидзе Л.З.* География химического состава атмосферных осадков на Кавказе // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 2007. № 6. – С. 94-96.
3. *Жиров А.И., Шавель Н.И.* Ярусность рельефа хребта Аибга (Западный Кавказ) // Известия РАН. Серия географическая, 2008. № 4. – С. 75-79.
4. *Казеев К.Ш., Гайдамакина Л.Ф., Овдиенка Р.В., Колесников С.И., Вальков В.Ф.* Зональная изменчивость почв Северного Кавказа // Известия РАН. Серия географическая, 2006. № 5. – С. 36-45.
5. *Карта минерагенического районирования вод Южного Федерального округа Краснодарского края, масштаба 1:1800000*, 2006.
6. *Комлев А.М., Мельникова Т.Н.* Максимальный дождевой сток Северо-Западного Кавказа // Известия РАН. Серия географическая, 2009. № 1. – С. 118-120.
7. *Олейников А.Д.* Снежность зим в районе Красной Поляны // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 2010. № 2. – С. 39-45.

8. Привалова Н.М., Куша Э.М., Процай А.А. Решение проблемы очистки сточных вод в Красной поляне // Научный журнал «Фундаментальные исследования», Российская академия естествознания, 2006. № 6. – С. 89-89.
9. Регистрационная карта месторождений подземных вод Южного Федерального округа Краснодарского края, масштаба 1:1800000, 2006.
10. Хуажева А.Ш., Шовгенов Т.М. Оценка стратегических возможностей регионального развития в свете проведения Олимпиады Сочи-2014 // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент», выпуск 9, 2009. № 8. – С. 25-29.
11. Элизбарашвили М.Э. Климатические условия формирования природных ландшафтов Кавказа // Известия РАН. Серия географическая, 2003. № 5. – С. 30-33.
12. Элизбарашвили Э.Ш., Элизбарашвили М.Э. Гидроклиматические ресурсы и основные функции природных ландшафтов Кавказа // Вестник Московского университета. Серия 5, география, 2010. № 3. – С. 105-108.

ПРИНЦИП ЕДИНСТВА ОРГАНИЗМА И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ЕГО МЕТАМОРФОЗА

В.Н. Яковлев

yakovlevvn@rambler.ru

ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Воронеж, Россия

Единство организма и внешней среды обусловлено тем, что все биологические и социальные системы относятся к открытым системам, в которых происходит постоянный обмен с окружающей средой информацией, энергией и веществом. Осмысление этого методологического принципа прослеживается уже у древнегреческих философов и врачей (Эмпедокл, Гиппократ и др.) в учении о первичных элементах и свойствах мира и соках организма. В средние века в связи с изучением функций организма это единство конкретизируется, например, у Авиценны [1]: «Все, что природа накопить сумела, незримо входит и в природу тела». Научная разработка этой проблемы началась в теории дарвинизма, в частности, её положению о преобразующей роли внешней среды в происхождении и развитии видов. В физиологии 19-го века И.М. Сеченов [2] не только подчеркивал важную роль внешней среды (например, психическое содержание человека, он на 999/1000 связывал с социальной средой и только 1/1000 – с индивидуальностью), но и был первым, кто ввел категорию «внешняя среда» (условия существования организма) в категорию жизни: «... В длинной цепи эволюции организма усложнение организации и усложнение действующей на нее среды являются факторами, обуславливающими друг друга. Понять это легко, если взглянуть на жизнь, как на согласование жизненных потребностей с условиями среды». Резльтирующий тезис Сеченова: организм и внешняя среда – нерасчленённое единство, поэтому в научное определение организма должна входить и среда. В XX веке А.Л. Чижевский [4] расширил понятие о связи организма с внешней средой за земные рамки, включив в понятие среды околоземное пространство и весь Космос (например, влияние на биосферу Земли, включая человека, одиннадцати летних циклов солнечной активности). Но ничто не ново под луной. Приведу мнение Авиценны тысячелетней давности о влиянии космических сил: «Врачу причина кризиса ясна, на ход болезни действует луна. От фаз луны и от её движения, врачебные зависят назначения». В целом, до 19-го столетия единство внешней среды и человека осуществлялось гармонично, преимущественно под знаком познания и использования внешней среды

Этап цивилизации, который закладывается в прошедшем и текущем столетиях, сопровождается драматической метаморфозой принципа единства организма и внешней среды. В этом взаимоотношении вектор от познания и использования мира сдвигается в более опасную сторону – использования и изменения мира, что предъявляет высокие требования к духовной сфере человека, позитивные изменения в которой происходят намного меньше, чем в его социальной сфере. Те десять библейских заповедей,

сформулированные Моисеем 3,5 тысячи лет назад и составляющие нравственную и юридическую основу человеческого существования, удивительным образом игнорируются человечеством и нарушаются в настоящее время с таким же упорством, как и раньше. Существенных успехов в этом аспекте не проглядывается, особенно в переломные периоды жизни общества, когда моральные и правовые «ограничители» действуют с малым эффектом. Напротив, возможности и мощь человечества, связанная с научно-техническим прогрессом, возрастает в геометрической прогрессии. Человек уже имеет в своих руках «ядерную дубинку», способную расколоть или существенно повредить земную оболочку. Этому же способствует интенсивное использование как подземных, так и «наземных» недр. Делаются попытки создания климатического оружия, возможности которого в уничтожении земной биосферы могут успешно конкурировать с применением ядерного оружия [3]. Даже ближайший космос начинает засоряться человеком. Всё это свидетельствует о том, что человек становится смертельно опасным для внешней среды, и конец света уже не представляется абсурдным прогнозом.

Конечно, как говорил А.П. Чехов, во всяком безобразии должно быть своё благообразие. Кроме на негативных тенденций в изменении внешней среды и в ответ на них растёт стремление сохранить и улучшить её состояние. Это стремление осуществляется на всех уровнях: межгосударственном, государственном, общественном и индивидуальном. Проведение конференций и форумов по экологической тематике является отчетливым проявлением этого стремления. Вместе с тем на этом пути имеются два препятствия. Первое связано с тем, что человечество не имеет доминирующей политической формации, которая бы могла надежно ликвидировать риск катастрофического нарушения биосферы. Создание социальных государств и доминирование их в политическом устройстве мира остается утопической мечтой. Второе препятствие имеется на путях экологического воспитания человека при формировании его личности дома, в школе, вузе. Конечно, в этом отношении проводится большая работа и имеются реальные успехи, особенно когда воспитание проводится не только через слово, но и через личный пример или подкреплены репрессивными мерами. Вместе с тем результаты этой деятельности в целом не соответствуют необходимому уровню, что требует её интенсификации и совершенствования. Проблема заключается в том, что ничто не мешает современному человеку разумно относиться к внешней среде, надо только изменить своё отношение к ней, Однако, как давно подмечено, все хотят изменить мир, но никто не спешит изменить самого себя. Поэтому актуальным остаются слова Б. Шоу: «Человек научился плавать как рыба, летать как птица, ему осталось ещё научиться жить по-человечески»

Литература

1. Абуали Ибн Сина (Авиценна). Канон врачебной науки / Абуали Ибн Сина. В 5 кн. – Ташкент: Изд-во «ФАН» Узб. ССР, 1981. – Кн.1 – 550 с.
2. Сеченов И.М. Избранные произведения / И.М.Сеченов. – М.: ГУПИ Минпрос РСФСР, 1953. – 333 с.
3. Соколов А. Время иных войн / А. Соколов, А. Бурмакин // Молодая гвардия – 2011. – № 4. – С. 86–38.
4. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь / А.Л. Чижевский. – М.: Изд-во Мысль, 1976. – 367 с.

ЗНАЧЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ОЧИЩЕНИИ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА Г.ВОРОНЕЖА

А.Б. Якушев

alecsandr2025@mail.ru

Научный руководитель - С.А. Куролап

ООО «Центр-Дорсервис», 394026, Воронеж, Московский пр-т, д.5а

ГОУ ВПО Воронежского государственного университета

В данной работе рассмотрена одна из основных функций зеленых насаждений в городской среде – источник поглощения вредных выбросов. Как известно зеленые насаждения способны поглощать вредные вещества из атмосферного воздуха через устьицы на листьях. Дерево средней величины за 24 часа восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трёх человек. Данные исследования направлены на изучения реальной эффективности поглощения вредных веществ из воздуха зелеными насаждениями г.Воронежа и оценку необходимости принятия мер по совершенствованию зеленого каркаса г.Воронежа.

Автомобильный транспорт является линейным дискретно-подвижными источникам токсичных выбросов, что представляет угрозу здоровью человека и окружающей среде. По данным ГИБДД г. Воронеж городской парк автомобилей за последнее десятилетие значительно увеличился и на 1 января 2010 г. составил 255929 автомобилей, в то время как в 2006 г. он составил 205675 автомобилей. Эмиссия загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспортных средств за 2009 г. составила 118220,5 тонн - более 90% от валового выброса в атмосферу всех загрязняющих веществ в г. Воронеже [5]. Данный факт послужил основой для исследования данной работы.

Согласно проведенным исследованиям были произведены расчеты по суммарному выбросу загрязняющих веществ на улично-дорожной сети г.Воронежа с уточнением расчета на каждой категории и по каждому району. Расчет проводился по программе «Расчет выбросов автотранспорта» (методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов, утвержденная приказом Госкомэкологии России №66 от 16.02.1999). Исходными данными для расчета послужили интенсивность автотранспорта на каждой категории улично-дорожной сети города Воронеж, средняя скорость потока, количество полос движения и длина каждой категории дороги по району [6]. Современная транспортная инфраструктура города включает основные типичные категории дорог и улиц.

Таким образом, после проведения подсчетов определены суммарные выбросы, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека по всем категориям улиц объединенные по районам. В ходе проведения исследований на улицах города Воронеж нами был впервые выявлен и оценена степень снижения негативного воздействия зелеными насаждениями, загрязняющих выбросов автотранспорта на окружающую среду г.Воронежа. За основу определения поглощения загрязняющих веществ от автотранспорта зелеными насаждениями по городу Воронежу были взяты данные по расчетам выбросов вредных веществ, в результате которых определено, что от дорог по Железнодорожному району выделяется 313,31 г/с, Коминтерновскому району – 875,78 г/с, Левобережному району – 443,13 г/с, Ленинскому району – 230,07 г/с, Советскому району – 266,21 г/с, Центральному району – 286,20 г/с. Общее количество зеленых насаждений по городу и эффективность газопоглощения листопадными зелеными насаждениями г.Саратова [4]. Учитывая наличие одинаковых пород г.Саратова и г.Воронежа, то эффективность газопоглощения листопадными зелеными насаждениями принимается одинаковой.

Расчет эффективности газопоглощения зелеными насаждениями выбросов от автотранспорта в придорожной полосе возможно озелененными территориями общего пользования, которые непосредственно вовлечены в поглощение токсичных выбросов.

Остальные категории озелененных территорий города – озелененные территории ограниченного и специального назначения не учитываются в расчете из-за их удаленности исследуемого источника выбросов, что не позволяет им участвовать в поглощении вредных веществ из воздушной среды – источника дыхания городских жителей. Обеспеченность озелененными территориями общего пользования г.Воронежа приведена в таблице 1 [1].

Принимая во внимание показатели эффективности газопоглощения древесной растительностью, приведенные в докладе о состоянии окружающей природной среды Саратовской области за 2002 г., можно сделать аналитические расчеты по поглощению существующими листопадными насаждениями г.Воронежа газовых выбросов автотранспорта (табл. 2). Эффективность газопоглощения определяется как средневзвешенная величина с учетом видового состава пород деревьев, находящихся на определенной территории и способных поглощать определенное количество выбросов в зависимости от породы дерева за вегетационный период.

Таблица 1
Обеспеченность озелененными территориями общего пользования г.Воронежа

Наименование насаждений	Районы						Итого
	Центральный	Коминтерновский	Ленинский	Советский	Железнодорожный	Левобережный	
Парки, сады, га	138,6	2,9	6,0	37,8	3,5	53,0	241,8
Скверы, га	32,8	17,5	11,4	14,2	14,5	14,9	105,3
Бульвары, га	15,3	24,6	16,2	19,2	19,2	20,9	115,4
Итого, га	186,7	45,0	33,6	71,2	37,2	88,8	462,5

Таблица 2
Эффективность газопоглощения озелененными территориями общего пользования г.Воронежа
Как видно, листопадные лиственные насаждения общего пользования на площади

Наименование	Районы						Итого по городу
	Центральный	Коминтерновский	Ленинский	Советский	Железнодорожный	Левобережный	
Озелененные территории общего пользования, га	186,7	45,0	33,6	71,2	37,2	88,8	462,5
Средняя плотность посадки, дер/га	102	119	139	126	140	80	118
Эффективность газопоглощения 1 деревом г/сутки	5,05	4,98	5,27	5,57	5,72	5,39	5,26
Эффективность газопоглощения за вегет. период, с 1 га, кг.	110,23	126,82	156,76	150,19	171,37	92,28	807,65
Эффективность газопоглощения за вегет. период, со всей площади, т	20,58	5,71	5,27	10,69	6,38	8,19	56,82

462,5 га поглощают ежегодно до 56,82 т вредных выбросов автотранспорта. Эффективность газопоглощения по городу составила 5,26 г/сутки одним деревом. Данная величина определялась как средневзвешенная величина с учетом видового состава пород деревьев по районам города.

Рассматривая эти показатели с результатами расчета выбросов вредных веществ можно проанализировать степень поглощения выбросов по городу и определить непосредственное количество загрязняющих веществ от автотранспорта оказывающих негативное воздействие на окружающую среду г.Воронежа (табл. 3).

Эффективность очистки атмосферы зелеными насаждениями рассчитывалась процентном отношении эффективности газопоглощения за вегетационный период, со всей площади к общему количеству выбросов от автотранспорта с этой же территории.

Как видно, листопадные лиственные насаждения общего пользования на площади 462,5 га в зависимости от количества зеленых насаждений и выброса вредных веществ ежедневно поглощают от 5,36% до 54,00% загрязняющих выбросов автотранспорта. Общий выброс от автотранспорта по городу составляет 508,63 т/сутки. Эффективность газопоглощения по городу составила 40,36%. При учете в расчете озелененных территория ограниченного пользования и территорий специального назначения, расположенных на большем удалении от источника выбросов автотранспорта и жилой застройки, что определяет их меньшее участие в поглощении вредных выбросов. Можно предположить, что максимальное количество поглощаемых выбросов по городу за сутки составит 120,14 т. Максимально возможная эффективность газопоглощения выбросов автотранспорта озелененными территориями города составит 40,79 %.

Таблица 3

Эффективность газопоглощения озелененными территориями г.Воронежа

Наименование	Районы						Итого по городу (среднее)
	Централь-ный	Коми-нтерно-вский	Лени-нский	Сове-тский	Желе-знодоро-жный	Левобе-режный	
Озелененные территории общего пользования, га	186,7	45,0	33,6	71,2	37,2	88,8	462,5
Эффективность газопоглощения 1 деревом г/сутки	5,05	4,98	5,27	5,57	5,72	5,39	5,26
Эффективность газопоглощения за вегет. период, с 1 га, кг.	78,30	90,08	111,34	106,68	121,72	65,54	573,66
Эффективность газопоглощения за вегет. период, со всей площади, т	14,62	4,05	3,74	7,60	4,53	5,82	40,36
Суммарный выброс загрязняющих веществ автотранспортом т/сутки	27,07	75,67	38,29	19,88	23,00	24,73	208,63
Эффективность очистки атмосферы зелеными насаждениями, %	54,00	5,36	9,77	38,21	19,69	23,54	25,09
Озелененные территории общего пользования, ограниченного пользования и специального назначения, га							904,5
Максимальная эффективность очистки атмосферы зелен. насажд. ограниченного пользования и специального назначения, за вегет. период, %							40,79

Выводы

1. Увеличение зеленых насаждений в городе способствует очищению воздушной среды.
2. Увеличение зеленых насаждений в городе снимает антропогенную нагрузку на здоровье население.

Литература.

1. Евменова А.В. Современное состояние и проектные решения по развитию системы озеленения города Воронежа // А.В. Евменова // Лесной вестник: Вып. 3; Воронеж. 2010. с.182 - 192.
2. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений / Г.М. Илькун. – Киев: Наукова думка,. 1971. – 146.
3. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – Киев: Наукова думка,. 1978. – 247
4. Кравцов С.З. Экологический потенциал зелёных насаждений г.Саратова / С.З. Кравцов, В.В. Наташкин, А.И. Попов, К.М. Доронин, В.А. Образцов, Л.Н. Зубов – Карачаевск: «Адонис», 2004 г. – 100 с.

5. О состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности городского округа город Воронеж в 2009 г. : Доклад / Управление по охране окружающей среды администрации городского округа город Воронеж. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2010. – 78 с.
6. Постановление Администрации города Воронежа от 06.04.2004 N 531 "Об утверждении улично-дорожной сети города Воронежа" (вместе с "Положением о присвоении категориям улиц и автомобильных дорог города Воронежа шифров и кодов"), 179 с.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ БЕРЕГОВ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.

И.Н. Яруллина

galimova18@mail.ru

Башкирский Государственный Университет, город Уфа, Россия

Исследование мониторинга за состоянием берегов водных объектов, изменением их морфометрических характеристик является весьма актуальным для условий Республики Башкортостан. Это обусловлено активизацией эрозионных и русловых процессов, имеющих негативные хозяйственно-экономические и экологические последствия – происходит обрушению берегов, формирование обрывов, которые представляют реальную угрозу населённым пунктам, дорогам и другим хозяйственным объектам.

Мониторинг водных объектов – система наблюдений, оценки и прогноза изменений их состояния. Осуществление мониторинга реализуется посредством проведения регулярных наблюдений за состоянием дна, берегов, изменениями морфометрических особенностей, состоянием водоохранных зон водных объектов или их частей. Морфологические и морфометрические изменения берегов изучаемой территории обусловлены, преимущественно, процессами боковой эрозии рек. Боковая эрозия рек – одни из видов экзогенных геологических процессов (ЭГП).

Развитию боковой эрозии способствует целый ряд факторов - климатические условия, геологическое строение местности, особенности рельефа.

Основная часть рассматриваемой территории относится к Прибельской равнине, Бугульминско-Белебеевской возвышенности, Общему Сырту, Предгорью западного склона Урала, Низкогорью западного склона Урала и Южно-Уральскому плоскогорью. В ее пределах на дневную поверхность выходят разнообразные комплексы осадочных, вулканогенных, вулканогенно-осадочных интрузивных и метаморфических пород продолжительного временного интервала (ранний рифей – голоцен) [1].

Климат континентальный со значительными различиями между Предуральем, Южным Уралом и Зауральем, обусловленными расчлененностью рельефа и значительной протяженностью территории. Среднегодовая температура воздуха от 0,4⁰С в центре Урала до 2,8⁰С на западе и юго-востоке. Наиболее холодным месяцем является январь (минус 11,6 – минус 17⁰С). Период со среднесуточной температурой воздуха выше 0⁰С составляет 6-7 месяцев. Наибольшее количество осадков 700-900 мм выпадает в горной части. Наименьшее – на юго-востоке 300-400 мм (среднее минимальное 328 мм), на остальной территории – 400-600 мм. Гидрографическая сеть относится к бассейнам Волги, Урала и Оби.

Установлено, что одним из ведущих факторов, определяющих интенсивность проявления боковой эрозии территории, является рельеф. Важной особенностью интенсивности развития речной боковой эрозии является ее обратная зависимость от уклонов русел рек. При уменьшении уклонов русел интенсивность подмыва и разрушения берегов рек увеличивается. Обратная зависимость интенсивности развития боковой эрозии от уклонов русел рек наблюдается и в равнинных частях рассматриваемой территории. Очень редко подвержены подмыву и разрушению берега верховьев рек и ручьев, характеризующиеся наибольшими уклонами русел [3].

В пределах изучаемой территории Смирновым А.И., 2005 [4], выделены два генетических типа рельефа: структурно-денудационный, эрозионно-аккумулятивный.

Для структурно-денудационного рельефа характерно соответствие его общей геологической структуре и большей части мелких структур. К структурно-денудационному рельефу примыкают участки: Юнново, Бакалы, Пенькозавод, Наратасты, Япрыково, Ильчимбетово, Якшаево, расположенные в западной части республики.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф обусловлен действием эрозии в совокупности с аккумуляцией, приводящий к общему снижению местности, расчлененной на одних участках и выровненный за счет аккумуляции на других. Район эрозионно-аккумулятивного рельефа занимает центральную часть Прибельской холмисто-увалистой равнины, куда входят участки Бирск, Стерлитамак, Зирган, Мелькомбинат[4].

Мониторинг состояния берегов осуществлялся в 2009-2010г. ГУП «Башгеолцентр» с участием автора в рамках программы «Мониторинг состояния берегов, изменений морфометрических особенностей водных объектов на территории Республики Башкортостан». Для проведения мониторинга берегов водных объектов были оборудованы участки для режимных наблюдений.

По результатам мониторинга осуществлена оценка подверженности населенных пунктов и других народнохозяйственных объектов воздействию береговой эрозии рек. Так, почти повсеместно отмечено сокращение площадей приусадебных участков, огородов и площадей сельхозугодий.

Скорость размыва берегов рек в паводок в изучаемых створах составляет в среднем 0,2 м в год. В летнее время размыв практически отсутствует. На берегах рек с пологими задернованными склонами проявлений речной (боковой) эрозии не зафиксировано.

Установлено, что наиболее интенсивному воздействию речной (боковой) эрозии подвержены населенные пункты, располагающиеся вдоль крупных полноводных рек и, находящиеся на речных террасах, в строении которых принимают участие более податливые размыву пески, супеси и суглинки.

Наблюдения показали, что борьба с речной (боковой) эрозией в настоящее время ведется в населенных пунктах посредством берегоукреплений. Необходимо отметить, что зачастую для укрепления и наращивания берегов местное население использует навоз (участок Худайбердино), мусор, бытовыми отходы (участок Бирск и др.). Размыв речными водами таких насыпных берегов ведет к загрязнению рек, особенно малых, органическими соединениями.

Хорошо зарекомендовала себя в борьбе с речной эрозией обваловка подмываемых берегов гравийно-галечно-валунными отложениями с пойм в Зианчуринском, Белорецком и Бурзянском районах РБ. В ряде населенных пунктов русла рек отведены от подмываемых берегов (участки Бакалы, Пенькозавод, Утягулово) путем спрямления их русел на излуцинах.

По результатам проведенных работ в 19 из 25 населенных пунктах, где зафиксирован процесс речной (боковой) эрозии, проведены берегоукрепительные мероприятия, в результате которых прекратились дальнейший размыв и разрушение склонов берегов.

По каждому створу наблюдений выданы рекомендации для продолжения наблюдения за морфологическими и морфометрическими изменениями береговой линии под действием боковой эрозии на изучаемых створах рек.

Литература.

1. Атлас Республики Башкортостан. Правительство Республики Башкортостан. Уфа: Правительство Республики Башкортостан, Башкирское издательство «Китап», 2005.
2. *Меньшиков В.Г.* Оценка минерально-сырьевого потенциала общераспространенных полезных ископаемых Республики Башкортостан. Уфа, 2008.
3. *Аввакумова Р.Р.* Отчет по научно-исследовательской работе по теме «Мониторинг состояния берегов, изменений морфометрических особенностей водных объектов на территории Республики Башкортостан», Уфа, 2009. -254 с.

Научное издание

Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы

Материалы второй международной научно-практической конференции
Г.Воронеж, 4-6 октября, 2011 г.

Подписано к печати 27.09.2011
Формат . Бумага . Печать .
Усл.печ.л. . Тираж 500 экз.
Заказ №110

Отпечатано в ООО«КОМПИР»
Центр документации
394000, Россия, Воронеж,
пр-т Революции, 45
Тел. 8(473)255-33-41