

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФГ БОУ ВПО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГ БОУ ВО «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГБОУ ВПО «ВОРОНЕЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ИМ. Н.Н. БУРДЕНКО»

**ЧЕТВЕРТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
«ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ»**

Материалы

Материалы конференции подготовлены при поддержке РФФИ,
грант №15-35-10474

5-6 ноября 2015г.

Воронеж
Издательство «Научная книга»
2015

УДК 504:55
М 34

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

М34 Материалы четвертого молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив» / под ред. И. И. Косиновой. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2015. – 198 с.

ISBN 978-5-98222-882-6

Четвертый молодежный инновационный проект «Школа экологических перспектив» посвящается 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне.

«Школа экологических перспектив» (ШЭП) проводится на базе кафедры экологической геологии ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет и представляет собой инновационный проект по формированию единой экологической позиции молодых людей – учащихся школ, студентов, магистров и аспирантов ВУЗов – объединенных единым экологическим направлением.

В качестве структурных элементов в ШЭП вошли: результаты научных исследований ведущих ученых, выступления руководителей федеральных экологических служб, тренинги руководителей производственных организаций, результаты инновационных экологических работ молодых ученых и юных исследователей.

Сборник будет полезен в качестве инновационной методической разработки для работников образовательной сферы, учащихся, студентов, магистров и аспирантов высших и средних учебных заведений.

Материалы конференции подготовлены при поддержке РФФИ, грант №15-35-10474

УДК 504:55
М 34

ISBN 978-5-98222-882-6

© Авторский коллектив, 2015
© ФГ БОУ ВПО «ВГУ», 2015
© ФГ БОУ ВО «СевГУ», 2015
© ВГМА им. Н.Н.Бурденко
© М.Г.Воробьева, Е.М.Репина, макет, обложка, 2015

Содержание

Молодые в экологии

1. Бекирова В.В., Мишкова Д.В., Ничкова Л.А. Важность развития систем обеспечения альтернативной энергетики в Крыму	7
2. Белова А.Н., Саватеева О.А. Оценка загрязнения почвенного покрова в городах (на примере г. Кимры Тверской области)	9
3. Березовой В.В., Кульнев В.В. Инженерно-геологические условия участка по строительству культурно-развлекательного центра с трансформаторной подстанцией и газовой котельной по ул. Студеновской в г. Липецке	12
4. Беспалова Е.В. Влияние талых вод на состояние Воронежского водохранилища и почвенного покрова г.Воронежа	14
5. Вавилов Н.А., Косинова И.И. Эколого-гидрогеохимический оценка неоген-четвертичного водоносного горизонта района г.Усмань Липецкой области	17
6. Вавилов Н.А. Эколого–технологическая оценка состояния водозаборных скважин Задонского района Липецкой области	19
7. Василева Н.А., Борисова Е.А. Обезвреживание опасных промышленных отходов на примере четыреххлористого углерода	23
8. Вахрушев М.О., Полока А.Г., Ничкова Л.А. Воздействие двигателя внутреннего сгорания автомобиля на окружающую среду	25
9. Веников В.О., Титов С.А., Шахов С.В., Жданов В.Н. Ультрафильтрация молочной сыворотки на установке с импульсным противотоком	27
10. Гаврилюк В.А., Одинцов А.Н. Плазменная газификация отходов, как альтернативный вид получения экологически чистой энергии	28
11. Гарифинова Я.А., Воробьева М.Г. Статистическая обработка показателей пылевой нагрузки в пределах открытой разработки известняков	31
12. Гончарова Т.В., Макарова Я.А., Белозеров Д.А. Особенности геохимического состава вод Митрофановского источника	35
13. Гуляев М.В. Разработка технологии переработки донного ила для экологического восстановления Цимлянского водохранилища	38
14. Гуркало О.В., Летникова А.С., Косинова И.И. Памятники истории и культуры как источник повышенного радиационного фона	40
15. Демидова В.В., Бударина В.А. Эколого-гидрологическая обстановка задонско-елецкого водоносного горизонта Грязинского района Липецкой области	43
16. Долженкова В.В., Попова Г.В. Аспекты механизма повышения эффективности управления и внедрения инновационных проектов на предприятиях	45
17. Забабурин В.В., Курышев А.А. Эколого-геохимическая оценка участка под строительство лакокрасочного завода на территории ОЭЗ «Липецк»	48
18. Завьялова А.Ю., Павленко А.А. Анализ методов предупреждения и ликвидации техногенных аварий на водных объектах	51

19. Звонарёва Н.В. Использование мультипликационных фильмов на уроках химии и во внеурочной деятельности	54
20. Звягинцева А.В., Мозговой Н.В., Тенькаева А.С. Исследование условий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию и повышающих долговечность трубной стали 40х нефтяных трубопроводов	56
21. Звягинцева А.В., Самофалова А.С. Проблемы обращения с отходами нефтепродуктов на железнодорожном транспорте	59
22. Каманина И.З., Байбакова С.Л. Оценка загрязнения почвенного покрова в зоне влияния ЗАО «Кольчугцветмет»	62
23. Киреенко О.И. Сравнение методик определения класса опасности отхода ...	65
24. Кириллова А.Д., Кулиева Г.А. Электромагнитные поля, создаваемые базами сотовой связи	68
25. Климакина А.В., Максимова О.А. Модернизация технологии «Process Palingenesis» с целью повышения показателей экологической безопасности бетонной матрицы	69
26. Коновалова Э.Е. К вопросу о проблеме нормирования содержания загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов	71
27. Котович А.А., Антонова И.А., Гуман О.М. Рекультивация мест размещения отходов горно-промышленного комплекса	73
28. Кузнецов А.Ю., Ильяш В.В. Проблема латеральной и временной неоднородности эманирования радона и необходимость ее изучения при экологических исследованиях	76
29. Кузьменко В.Г., Дашко А.В., Ничкова Л.А. Контроль нефтепродуктов в морской среде	78
30. Макарова Ж.В., Курышев А.А. Определение особенностей химического состава поверхностного стока в районе ООПТ «Динамо»	81
31. Максимов С.В., Косинова И.И. Эколого-гидрогеохимическая оценка водоносных комплексов в р.п. Кантемировка	83
32. Матвиенко М.А., Бударина В.А. Особо охраняемые территории Воронежской области	86
33. Матвиенко М.А., Бударина В.А. Понятие, виды инженерных изысканий	88
34. Миронова К.В., Савватеева О.А., Архипова Е.В. Состояние абиотических компонентов окружающей среды территории г. Кашин Тверской области	89
35. Мисанченко Ю.В., Репина Е.М. Содержание нефтепродуктов в акватории воронежского водохранилища вблизи крупного промышленного предприятия	92
36. Мосин В.П. Некоторые аспекты экологического образования студентов технического вуза	95
37. Насонова К.С., Разиньков Н.Д., Косинова И.И. Инвентаризация объектов водоохранной зоны подверженных затоплению	98
38. Насонова К.С., Разиньков Н.Д., Косинова И.И. Оценка изменений морфометрических характеристик воронежского водохранилища	101
39. Некрасов А.И., Дружакина О.П. Обзор современного программного обеспечения в области моделирования и прогнозирования прорывов ГТС....	105

40. Нечаев Д.В., Валяльщикова А.А. Система эколого-геологического менеджмента водозаборных скважин Елецкого района	107
41. Нечаев Д.В., Валяльщикова А.А. Эколого-геохимическое состояние подземных вод Елецкого района	109
42. Николаева Ю.А. Биосенсор как метод решения задач экологического мониторинга	111
43. Париш Н.В., Косинова И.И. Анализ процессов подтопления на примере сельского поселения Шуберское Новоусманского района Воронежской области	112
44. Переверзев П.В. Особенности природопользования и экологические угрозы территории мыса Фиолент	115
45. Писковацкий А.А. Перемещение камней по земной поверхности: причины и экологические следствия	118
46. Плотников А.И., Косинова И.И. Оценка взаимосвязи химического состава поверхностных и придонных вод Матырского водохранилища	120
47. Прожорина Т.И., Дворникова В.С. Поверхностный сток как фактор ухудшения экологического состояния водных объектов г. Воронежа	124
48. Пудова М.С. Парниковые газы как сырьё для получения синтез-газа	127
49. Пушин К.Е., Дружакина О.П. Перспективы применения шумоизоляционного материала из отходов производства для шумоизоляции производственных помещений на примере ОАО «Ижевский завод пластмасс»	128
50. Руссова Н.И. Эколого-географический анализ по диатомовым водорослям среднего течения р. Ворона	130
51. Савватеева О.А., Мягкова К.Г. Оценка влияния кирпичных заводов на прилегающую территорию (на примере ООО «РЖЕВКИРПИЧ»)	132
52. Савченко О.В. Экология и ресурсы подземных вод данково-лебедянского горизонта, используемых для водоснабжения г. Данков (Липецкая область)	135
53. Самофалова А.С., Павленко А.А. Мониторинг влияния природных явлений на надежность объектов энергообеспечения	137
54. Сарычева Н.В., Косинова И.И. Влияние строительной-хозяйственной деятельности на возникновение процессов подтопления	139
55. Свириденко Д.Г., Баланова О.Ю., Кулиева Г.А., Савосина Е.А., Прокипчина А.Н. Эффективность применения нового органоминерального удобрения для снижения поступления тяжелых металлов в продукцию растениеводства	142
56. Сомов В.Е., Кульнев В.В. Анализ участка под строительство завода автокомпонентов на территории ОЭЗ ППТ Липецк	145
57. Сомов В.Е., Кульнев В.В. Перспективы застройки ОЭЗ ППТ «Липецк»	147
58. Степанова К.Д., Бударина В.А. О перспективах развития схемы уникальных особо охраняемых природных территорий в пределах Воронежской области	149
59. Степанова К.Д., Бударина В.А. Пространственная характеристика особо охраняемых природных территорий в пределах Воронежской области	152

60. Устюжанина А.Н. Очистка и благоустройство Гумаровского пруда МО Киясово	155
61. Ушакова Е.А., Павленко А.А. Определение мощности выделения загрязняющих химических веществ с водных поверхностей очистных сооружений	156
62. Филимнова Н.А., Репина Е.М. Эколого-геохимическая оценка почвенных отложений участка Новоусманского района Воронежской области	158
63. Хеляль М. Современные экологические проблемы Сирии	162
64. Хоменко Т.Ю., Сигора Г.А. Техносферная безопасность и устойчивое развитие	164
65. Цветкова Ю., Баева Ю.И. Растительные отходы: проблемы и решения	166
66. Чурсанова Е.В., Косинова И.И. Сравнительная оценка экологических последствий использования различных типов сырья предприятиями теплоэнергетики	168
67. Шайтанов А.В., Куриленко В.В. Эколого-геохимическая оценка прилегающих к железорудному месторождению территорий	171
68. Шацких Е.О., Павленко А.А. Очистка выбросов органических соединений с использованием полимерного адсорбирования	173
69. Южакова Д.С., Журавлева А.Н. Оценка влияния Шарканской газокомпрессорной станции на агрохимические показатели почв	176
70. Юрова М.Г., Косинова И.И. Характеристика водосборных площадей притока р.Усмань в целях прогноза затопления населенного пункта пос.Шуберское	177

Юные в экологии

71. Богатикова А.А., Стрельникова А.А., Звонарева Н.В., Пономарева Е.В. Оценка атмосферного загрязнения воздуха некоторых магистральных улиц в Советском районе г.Воронежа	179
72. Григорова А.В., Чеботарева А.И. Влияние русской бани и веников на здоровье человека	183
73. Казакова К.А., Панферова Т.А., Звонарёва Н.В., Пономарева Е.В. Туристический маршрут: «История создания водопровода в г. Воронеже»... 184	
74. Суровцева А.Е., Чеботарева А.И. Целебные травы. Иван-чай.....	188
75. Хорошилова М., Макаренко А.А., Сосницких М.Н. Выявление качества почв на пришкольном участке	190
76. Чумичкина Д.Ю., Рязанцева М.И. Туристический маршрут Воронеж – с. Петино	193
77. Шустова Е.А., Акопян М.В., Бабкина Н.А. Воздействия батареек на здоровье человека и экологическую обстановку	194

Важность развития систем обеспечения альтернативной энергетики в Крыму

В.В. Бекирова, Д.В. Мишкова, Л.А. Ничкова

Севастопольский политехнический институт, г. Севастополь, Россия

Из исследований многих экспертов можно сказать, что через несколько десятков лет иссякнут полезные ископаемые так необходимые в области электроэнергетики. Уже сейчас важным развивающимся направлением в области производства электроэнергии станут альтернативные источники энергии.

Альтернативный источник энергии – это способ, устройство или сооружение, позволяющее получать электрическую энергию и заменяющий собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле. Целью альтернативной энергетики является не только экономия энергии и природных ресурсов, но и сокращение разрушающего воздействия производства энергии на окружающую среду. Основным недостатком, альтернативной энергетики и главным препятствием быстрого развития данной отрасли, является высокая себестоимость производства электроэнергии, в сравнении с оптовыми ценами на рынке электроэнергии и, соответственно, длительный срок окупаемости. У некоторых энергосберегающих технологий имеется ряд данных по неэкологичности.

Наиболее распространёнными видами альтернативной энергетики являются: ветроэнергетика, гелиоэнергетика, геотермальная энергетика, альтернативная гидроэнергетика, биоэнергетика и др.

Россия располагает колоссальными ресурсами возобновляемой энергии. Технический потенциал этих ресурсов в пять раз превышает годовое потребление первичных энергоресурсов в России. До последнего времени этот потенциал практически не использовался. Это связано с тем, что сложившийся на оптовом рынке электроэнергии уровень цен все еще ниже себестоимости генерации электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии. Общая доля альтернативной энергетики в энергетическом балансе России находится примерно на уровне 1%. Однако в энергетической стратегии России до 2020 года планируется увеличить этот показатель до 4,5% [1].

Солнце играет самую важную роль в жизни Крымского полуострова. Оно дает жизнь полям и садам, виноградникам, дарит отдыхающим загар и бодрость. С 2010 года солнце стало еще и поставщиком экологически-чистой электроэнергии для нескольких сел Крыма. Первая станция стала своего рода экспериментом, в середине 80-х, в поселке Щелкино на Керченском полуострове. Ее мощность достигала 5 МВт, но во время эксплуатации выявили большое количество недочетов. К примеру, почти вся энергия, вырабатываемая станцией (около 95%) уходила на систему позиционирования отражателей. Проблемой стала и работа по очистке зеркал. Крымская СЭС стала последним советским проектом в области солнечной энергии. На ее поддержание не выделяли финансовые средства, потребность в ней отпала. Постепенно станцию разобрали на металлические конструкции, которые сдали на переработку. Однако вскоре на полуострове снова заговорили о необходимости новых источников электроэнергии. В ней Крым всегда нуждался больше, чем любой другой регион Украины. В летний период, когда полуостров посещают миллионы туристов, потребления электроэнергии вырастают в разы. При доставке электричество с Запорожской атомной электростанции потери составляют до 40%.

Поэтому было решено вернуться к возрождению в Крыму солнечных станций. Проблемой в области солнечных электростанций занялась австрийская компания Activ Solar.

Солнечные электростанции Activ Solar в Крыму:

Солнечная электростанция «Охотниково» с. Охотниково,

Солнечная электростанция «Перово» с. Перово, (крупнейшая в мире),

Солнечная электростанция «Родниковое» с. Родниковое,

Солнечная электростанция «Митяево» с. Родниковое.

Все 4 СЭС Крыма используют поликристаллические панели. Солнечные электростанции на основе модулей из поликристаллического кремния имеют эффективность от 15% и выше.

Преимущества поликристаллических солнечных панелей

1. Малые затраты на панель
2. Прочность и долговечность
3. Экологические улучшения
4. Малые счета за электричество

Недостатки поликристаллических солнечных панелей

1. Низкая эффективность
2. Хрупкость
3. Конкурентоспособность

После присоединения Крыма к РФ судьба в СЭС в Крыму была неопределенна. Станции в Крыму перестали работать с 1 апреля 2014 года, так как не были определены покупатели электроэнергии и тарифы. Формально станции отключены по причине неопределенной политической и экономической ситуации. Фактически были отключены потому, что потребители отказались приобретать дорогую солнечную энергию.

Россия согласилась повысить для них тариф, но он не превышает цену накупаемую у Украины электроэнергию (3,42 руб за кВт ч). Для возобновляемых источников энергии (ВИЭ) утвержден тариф 3,3 руб. за кВт ч. Крым не намерен вводить "зеленый тариф". Открытие новых станций крымчанам ожидать не стоит, так как местных и российских частных инвесторов зеленая энергетика в Крыму вряд ли заинтересует, компании боятся санкций. Тариф 3,3 руб. за кВт ч не позволит окупать инвестиции в строительство СЭС, эти вложения делались в расчете на украинский тариф — около 20 руб./кВт ч, говорит он.

В России нет такого понятия, как «зеленый» тариф на электроэнергию. Хотя российское законодательство и предусматривает поддержку «зеленой» энергетики, но только для станций, которые будут построены в будущем — через договоры предоставления мощности (ДПМ ВИЭ).

Развитие солнечной энергетики Крыма весьма перспективно, но оно должно быть экономически целесообразно.

Развитие солнечной энергетики на полуострове имеет два магистральных направления:

Промышленное, связанное со строительством мощных электростанций.

Бытовое — эксплуатация солнечных в индивидуальном домохозяйстве. Это направление позволит существенно снизить расходы на электроэнергию и водоснабжение конкретных квартир и домов. Для этого необходима разъяснительная работа властей республики о важности и экономической эффективности солнечных батарей и солнечных бойлеров для дома. Необходимо и сооружение демонстрационных площадок с солнечными батареями и бойлерами.

Последние годы собственные генерирующие мощности Крыма покрывали потребности полуострова в электроэнергии на 10-25% в зависимости от пиков потребления. «Крым продолжит оставаться полностью зависимым от материка, пока там не построят новые мощности или не протянут ЛЭП из России, - поясняет сопредседатель

Фонда энергетических исследований Дмитрий Марунич. - Лучшее, на что можно рассчитывать, - это 10-15% от потребления в зимнее время».

Литература

1. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / Коллектив авторов. - СПб.: Наука, 2002. 314 стр. ISBN 5-02-024971-8.

Оценка загрязнения почвенного покрова в городах (на примере г. Кимры Тверской области)

А. Н. Белова, О. А. Саватеева

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Международный университет природы, общества и человека
«Дубна», г. Дубна, Россия*

Проблема загрязнения почвенного покрова в городах в настоящее время является весьма актуальной. Почва является одним из основных компонентов окружающей среды, трудно возобновимым природным ресурсом, обладает свойством плодородия, служит средой обитания и основным источником жизнеобеспечения и жизнедеятельности человека на Земле. [3]

Почва представляет собой малоподвижную природную среду. Благодаря своим физико-химическим свойствам она аккумулирует различные токсические соединения. Миграция загрязняющих веществ происходит в ней медленно, что способствует накоплению продуктов загрязнения. [5]

Состояние почв городских территорий является показателем здоровья городской среды. Поэтому оценка уровня загрязнения городских почв имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории в целом. Техногенное воздействие на почвенный покров в городских условиях носит в настоящее время достаточно устойчивый характер как во времени, так и в пространстве, проявляется в различных формах, трансформирует почвенный профиль, изменяя направления почвообразовательных процессов и свойств почв, загрязняя их поллютантами, в частности тяжелыми металлами. [6]

Целью исследования является оценка загрязнения почвенного покрова левобережной части г. Кимры, проводимая впервые. Город Кимры является административным центром Кимрского района Тверской области, расположен на реке Волга при впадении в нее реки Кимрка в 133 км к востоку от Твери. Общая площадь территории города составляет 44 км², численность населения на 1 января 2015 год 46753 человек. В городе работает 48 больших и малых предприятий. Количество автотранспорта на 1 января 2015 года составляет 22000 единиц. [7]

Пробоотбор почвенного покрова выполнен в левобережной части города Кимры летом 2014 года по 43 точкам равномерной сети (рис. 1), охватывающей все функциональные зоны города – селитебную, промышленную, придорожные полосы, сельскохозяйственные участки – методом «конверта». Объединенные пробы составлены путем смешивания не менее, чем пяти точечных проб, отобранных на одной пробной площадке площадью 1 м² с глубины 0 – 10 см. [2] В пробах определены уровень pH, содержание органических соединений углерода по методу И.В. Тюрина и содержания кислорастворимых форм соединений тяжелых металлов (свинца, меди, цинка и кадмия) на спектрометре атомно-абсорбционном методом с пламенной атомизацией «Квант 2АТ».

По результатам анализов рН изучаемой почвы колеблется от 6.5 – 8.5, то есть исследуемая почва характеризуется щелочной реакцией среды. Основная часть исследуемого объекта характеризуется уровнями рН почвенного покрова 7 – 7.5. В особых условиях сформирован почвенный покров бывших промышленных зон – окраин г. Кимры с северо-западной, северо-восточной и южных сторон. Здесь значение кислотности находится под влиянием таких техногенных факторов, как щелочные пылевые выпадения, строительная пыль, а также временное хранение отходов производства. В результате значения показателя рН в этой зоне самые высокие в верхнем слое и варьируются от 7.5 – до 8.

Уровни содержания гумуса варьируют в пределах 1.2 – 4.8 %, то есть типичны для почвенно-климатических условий исследуемой местности. Почвы основной части городской территории характеризуется низким содержанием гумуса (2 – 4 %), это обусловлено вытаптыванием травянистого покрова и несанкционированной парковкой автотранспорта, приводящей как к непосредственному уничтожению растительного покрова, так и к деградации почвы. Необходимо принять во внимание нарушение светового режима в районах многоэтажной застройки, что также неблагоприятно влияет на почву. [8] В северо-западной части города на территории частного сектора выявлен небольшой участок, который характеризуется средним уровнем содержания гумуса (4 – 4.8 %), что вероятнее всего обусловлено высоким уровнем озеленения этого района.

Концентрации свинца варьируют в пределах 2.5 – 90 мг/кг при ОДК 32 мг/кг [4], то есть превышения наблюдаются до 3 раз. Наибольшие значения концентраций наблюдаются на северо-западе в центральном районе города, это, скорее всего, обусловлено повышенными объемами выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта: многими исследованиями доказано, что транспортная инфраструктура заметно влияет на содержание тяжелых металлов (в первую очередь свинца), формируя четко выраженные очаги загрязнения. [1]

Концентрации цинка варьируют в пределах 15 – 65 мг/кг при ОДК 55 мг/кг. [4] Почвенный покров большей части территории города характеризуется отсутствием превышений ОДК. Наибольшие значения концентрации наблюдаются в центральном районе города, это можно объяснить повышенными объемами выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта и воздействием предприятия ООО «Премьера», которое занимается гальваническим цинкованием металлических предметов, также недалеко от предприятия расположен пункт сбора и хранения металлолома.

Концентрации кадмия варьируют в пределах 0.001 – 0.5 мг/кг при ОДК 0.5 мг/кг [4], то есть на исследуемой территории превышения нормативных концентраций не наблюдаются.

Концентрации меди варьируют в пределах 1.7 – 32 мг/кг при ОДК 33 мг/кг [4], то есть на исследуемой территории превышения нормативных концентраций не наблюдаются.

Для всех исследуемых тяжелых металлов выявлены превышения фоновых концентраций: наибольшие для свинца и кадмия (до 14.8 и 11.2 фоновых концентраций соответственно), меньшие – для меди (локально до 4.4 фоновой концентрации) и цинка (до 2.1 фоновой концентрации). Превышения фоновых значений, кроме меди, по территории исследования повсеместные.

Рассчитанный суммарный показатель загрязнения почв (Zс) изменяется в пределах от 0.08 до 21.83 (рис. 1).

Основная часть исследуемой территории характеризуется уровнями Zс менее 16, то есть по ориентировочной оценочной шкале опасности загрязнения по суммарному показателю изучаемая почва относится к допустимой (1) категории. Лишь для 5 точек (12% от всех исследованных точек) этот показатель выше 16. Превышения наблюдаются на небольшом участке в северо-западной части территории и двух локальных участках в северо-восточной и южной части города, обусловлены они в большей степени превышениями фоновых концентраций по свинцу и кадмию. На этих участках почва

относится к умеренно опасной (2) категории, что может свидетельствовать об усилении здесь антропогенной нагрузки на окружающую среду, а в дальнейшем при возникновении накопительных эффектов может вызвать увеличение общей заболеваемости населения и снижение природно-ресурсного потенциала и устойчивости экосистем.

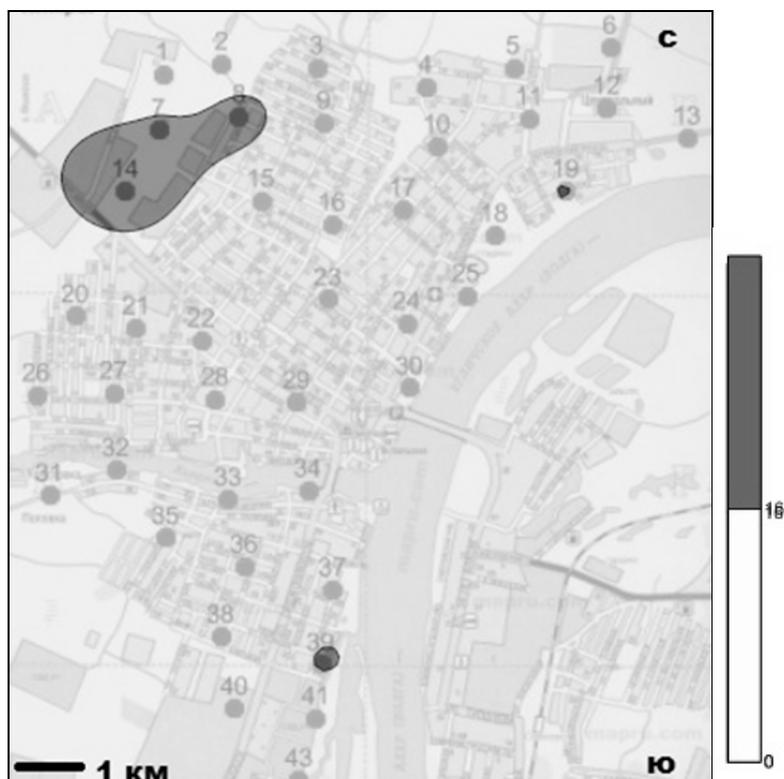


Рис 1. Распределение значений суммарного показателя загрязнения почв по территории левобережной части г. Кимры

Корреляционный анализ концентраций тяжелых металлов показал высокую степень взаимосвязи фактически между всеми изученными компонентами, что позволяет говорить о едином источнике поступления загрязняющих веществ в почвенный покров города, которым с большой вероятностью является автомобильный транспорт.

В целом состояние почвенного покрова на территории города Кимры Тверской области можно охарактеризовать как благоприятное для проживания населения, растительного и животного мира. Среди природоохранных мероприятий можно рекомендовать исследование воздействия на окружающую среду автотранспорта и ООО «Премьера».

Литература

1. Емельянов В.И. Решение экологических проблем автотранспорта // Экология и промышленность России. 2005. Апрель. 36–37 с.
2. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Общие требования к отбору проб».
3. Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В. Городские почвы: генезис, классификация, функции // Почва, город, экология – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – С. 15–88.
4. <http://www.opengost.ru/iso/4515-gn-2.1.7.2511-09-orientirovochno-dopustimye-koncentracii-odk-himicheskikh-veschestv-v-pochve.html> – ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Дата обращения: 14.02.15. Режим доступа: свободный.
5. http://vestnik.osu.ru/2006_2/37.pdf – Влияние техногенного воздействия на содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах. Режим доступа: свободный. Дата

обращения 03.05.2015.

6. <http://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-pochv-krasnogvardeyskogo-rayona-sankt-peterburga-tyazhelymi-metallami> – Загрязнение почв Красногвардейского района Санкт – Петербурга тяжелыми металлами. Режим доступа: свободный. Дата обращения 11.05.2015.

7. <http://www.bankgorodov.ru/place/inform.php?id=2606> – BankGorodov.ru. Кимры. Дата обращения: 14.02.15. Режим доступа: свободный.

8. <http://www.timacad.ru/catalog/disser/referat/Dabahov.pdf> – Экологическая оценка техногенно загрязненных почв урбанизированных территорий и промышленных зон г. Нижнего Новгорода. Режим доступа: свободный. Дата обращения 20.04.2015.

Инженерно-геологические условия участка по строительству культурно-развлекательного центра с трансформаторной подстанцией и газовой котельной по ул. Студеновской в г. Липецке

В.В. Березовой, В.В. Кульнев

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

В статье проведен анализ инженерно-геологических условий участка по строительству культурно-развлекательного центра с трансформаторной подстанцией и газовой котельной по ул. Студеновской в г. Липецке. Тематика статьи является весьма актуальной в силу того, что в настоящее время масштабы строительства торговых центров достигли широких пределов.

Изыскания выполнены с целью изучения и уточнения инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка, определения физико-механических характеристик грунтов. Для этого были выполнены буровые, полевые опытные, геофизические и лабораторные работы.

Участок проектируемого строительства расположен в г. Липецке, по ул. Студеновская.

Рельеф участка ровный, представляет собой свайное поле с выбранным верхним почвенно-растительным слоем, поверхность спланирована.

В геоморфологическом отношении участок приурочен к 1 надпойменной террасе р. Воронеж. В разрезе представлено 15 инженерно-геологических элементов, залегающих субгоризонтально. Абсолютные отметки скважин составляют от 119,9-124,6м.

В геологическом отношении до изученной глубины 15,0м участок работ сложен: современными верхнечетвертичными песчано-глинистыми и верхнедевонскими карбонатными отложениями.

С поверхности до глубины 0,4-3,3м. залегают пески мелкие, средней плотности, малой степени водонасыщения ИГЭ № 1и пески мелкие, рыхлые, малой степени водонасыщения ИГЭ № 2- глубина залегания подошвы слоя- 0,3-3,9м.; части слоев расположенные ниже уровня подземных вод выделены как пески насыщенные водой ИГЭ № 1а и ИГЭ № 2а – глубина залегания подошвы слоев 1,7-5,5м. и 3,1-3,6м. соответственно. Ниже вскрыты суглинки мягкопластичные ИГЭ № 3 и супеси пластичные ИГЭ № 3а (глубина залегания подошвы 1,9-5,2м. и 1,9-3,9м. соответственно).

Ниже залегают пески мелкие, рыхлые, насыщенные водой ИГЭ № 4 (глубина залегания подошвы 2,0-7,1м.).

Ниже вскрыты глинистые отложения представленные суглинками текучепластичными ИГЭ № 5 (глубина залегания подошвы 4,4-7,0м.), суглинками мягкопластичными ИГЭ № 6 (глубина залегания подошвы 4,9-10,3м.), суглинки тугопластичные ИГЭ № 7(глубина залегания подошвы 5,5-11,0м.), суглинки твердые ИГЭ № 8(глубина залегания подошвы 8,9-11,4м.). В суглинках ИГЭ № 6 и ИГЭ № 8 по данным

статического зондирования выделены: пески мелкие, рыхлые, насыщенные водой ИГЭ № 8а (глубина залегания подошвы 7,5-8,1м.), и пески мелкие, средней плотности, насыщенные водой ИГЭ № 8а (в виде двух маломощных прослоев).

Ниже залегают пески средней крупности, плотные, насыщенные водой

В основании разреза залегают верхнедевонские отложения представленные известняками малопрочными (глубина залегания кровли 95,1м.).

По результатам физико-химических лабораторных исследований грунта и полевым геофизическим измерениям были определены ниже описываемые коррозионные свойства грунтов:

1) по результатам химического анализа водной вытяжки (СНиП 2-03-11-85 [5])

грунты неагрессивны ко всем маркам бетона и к железобетонным конструкциям

2) по результатам полевых геофизических измерений и лабораторных исследований, грунты на глубине 1,0м. обладают низкой степень агрессивности по отношению к стали.

3) грунты, согласно ГОСТ [9], на участке имеют низкую агрессивную активность по отношению к свинцовой и высокую агрессивность к алюминиевой оболочкам кабелей

В период изысканий (февраль 2014г) всеми скважинами вскрыты воды верхнечетвертичного аллювиального водоносного горизонта, имеющего гидравлическую связь с р. Воронеж, на глубине 0,6-3,9м. (абсолютная отметка 106,1-108,3м.).

Водовмещающими грунтами являются пески, суглинки и супеси.

За максимальный прогнозный уровень воды следует принять абсолютную отметку на 1 метр выше установившегося уровня грунтовых вод т.е. 107,1-109,3м.

По химическому составу подземные воды: сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая, пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная). По результатам химического анализа настоящих изысканий подземные воды неагрессивны ко всем маркам бетона и не оказывают агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении.

При периодическом смачивании среднеагрессивные к ж/б конструкциям и среднеагрессивные к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода. По отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей подземные воды имеют низкую и высокую агрессивность соответственно.

Таким образом, обобщая все вышеизложенное, приведем ряд выводов:

1. В геологическом отношении до изученной глубины 15,0м участок работ сложен: верхнечетвертичными песчано-глинистыми и верхнедевонскими карбонатными отложениями.

2. По инженерно-геологическим условиям участок, согласно СП[2], относится к III категории сложности инженерно-геологических условий, согласно (СП 11-105-97, приложение Б).

3. В качестве основания свай могут служить пески средней крупности, плотные, насыщенные водой.

4. По результатам химического анализа можно сделать вывод о том, что подземные воды неагрессивны ко всем маркам бетона и не оказывают агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении.

При периодическом смачивании среднеагрессивные к ж/б конструкциям и среднеагрессивные к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода.

По отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей подземные воды имеют низкую и высокую агрессивность соответственно.

5. Опасность коррозии блуждающими токами на исследуемом участке отсутствует.

6. Специфические грунты на участке проектируемого строительства отсутствуют.

7. В период производства инженерно-геологических изысканий геологические и инженерно-геологические процессы отрицательно влияющие на условия строительства не выявлены.

Литература

1. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
3. СНиП 2.02.01–83 Основания зданий и сооружений.
4. к СНиП 2.02.01–83 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений.
5. СНиП 2.03.11–85 Защита строительных конструкций от коррозии.
6. ГОСТ 25100–95 Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 12248–96 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
8. ГОСТ 5180–84 Грунты. Метод лабораторного определения физических характеристик.
9. ГОСТ 9602–05ЕСЗКС Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
10. ГОСТ 12071–2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
11. ГОСТ 21.302–96 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
12. ГОСТ 19912-2001 Статическое зондирование грунтов основания
13. ГОСТ 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.
14. ГЭСН -2001 Сборник №. 1 Земляные работы, выпуск 4(2007г.)

Влияние талых вод на состояние Воронежского водохранилища и почвенного покрова г.Воронежа

Е.В. Беспалова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Снежный покров выступает в качестве депонирующего компонента окружающей среды, то есть он обладает способностью накапливать в себе загрязнители практически всех видов. В городской среде, где наблюдается большое количество как стационарных, так и передвижных источников загрязнения, снежный покров адсорбирует значительную часть продуктов техногенеза. В нем обнаруживаются компоненты выбросов промышленных предприятий и выхлопных газов автотранспорта, а порой и различные виды отходов. Кроме того, значительный вклад в загрязнение снежного покрова вносят применяемые для обработки дорожных покрытий антигололедные реагенты различной природы. Таяние такого снега представляет особую опасность, так как все содержащиеся в нем загрязняющие вещества поступают в почвы, подземные воды, а также близлежащие водные объекты. В нашем случае талые воды выступают одним из источников загрязнения Воронежского водохранилища, напряженная геоэкологическая обстановка в котором вызывает беспокойство уже не первый год.

Именно поэтому целью нашего исследования стало изучение влияния талого снега на состояние Воронежского водохранилища и почвенного покрова г. Воронеж.

На первом этапе работы мы обработали информацию, содержащуюся в государственных докладах Росприроднадзора. В них упоминается, что помимо сброса недостаточно очищенных сточных вод промышленности, еще одним немаловажным источником загрязнения водохранилища является поверхностный сток. В поверхностном стоке отмечается превышение концентраций многих загрязняющих веществ, о чем наглядно демонстрирует таблица 1 [1, 2].

Таблица 1

Сравнение концентраций загрязняющих веществ в талом и дождевом стоке с ПДК

Наименование показателя	ОАО «ВЗПП – Микрон»				Курская трасса А 144				ПДК мг/дм ³
	Талый сток		Дождевой сток		Талый сток		Дождевой сток		
	Фактическое содержание	Превышение ПДК (раз)							
Аммоний- ион	22,39	44,8	0,29	0,6	1,12	2,4	1,32	2,6	0,5
Железо общее	0,9	9	0,29	2,9	1,24	12,4	1,22	12,2	0,1
Нефтепродукты	0,95	19	0,05	1	8	160	7,2	144	0,05
Сульфаты	178,44	1,8	50,62	0,5	55,85	0,5	50,28	0,5	100
Нитриты	0,17	2,1	-	-	-	-	-	-	0,08
Фосфат-ион	-	-	0,11	0,18	0,561	0,9	0,496	0,8	0,6
Цинк	-	-	-	-	0,375	37,5	0,38	38	0,01
Медь	0,0157	15,7	0,0032	3,2	0,065	65	0,059	59	0,001
Хлориды	98,15	0,3	32,9	0,11	84,23	0,28	77,2	0,3	300

Анализ данной таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1. Поверхностный сток города мало чем отличается от производственно-бытовых вод. В талых и ливневых водах наблюдается превышения ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения по 3-8 из 10 контролируемых показателей.

2. Наиболее часто регистрируются превышения допустимых значений по нефтепродуктам, железу и аммонiu, что позволяет выделить их в качестве основных городских загрязнителей, наиболее сильно влияющих на качество поверхностных вод в пределах города.

3. Концентрации большинства веществ гораздо выше в талом стоке, чем в дождевом. К примеру, содержание нефтепродуктов в талом стоке превышает уровень ПДК до 19 раз (на участке ОАО «ВЗПП– Микрон»), превышение ПДК по железу доходит до 9 раз, в то время как в ливневом стоке – 1 и 2,9 соответственно. То есть талые воды оказываются во много раз более загрязненными, чем дождевые.

Второй этап исследования заключался в проведении собственных химических анализов состава талых вод на базе учебной эколого-аналитической лаборатории. Для отбора проб мы выбрали площадку для складирования снега, вывозимого с улиц г. Воронежа. Такой снег испытывает наибольшее влияние техногенных источников, загрязнен песко-соляной смесью, поэтому изучение его состава является наиболее показательным. Песко-соляную смесь, применяемую в г.Воронеже в качестве противогололедных реагентов, получают при смешивании песка с хлористым натрием или хлористым калием в соотношении: 90-97% песка и 3-10% реагентов. Состав соли: NaCl – 97,75% , Ca – 0,49% Mg -0,02% SO₄ – 1,18% и другие компоненты.

Площадка для складирования снега располагается в районе пустыря Облпотребсоюза (пр. Патриотов, 63). Проба снега получена путем смешивания отдельных 10 проб для усреднения результатов. Отобранную усредненную пробу высыпали в полиэтиленовый пакет, далее в учебной лаборатории пересыпали в чистую посуду для таяния. Талую воду фильтровали. По осадку, полученному на фильтре, определяли количество взвешенных частиц в отобранной пробе, а в фильтрате определяли следующие показатели: минерализация (кондуктометрический метод); общая жесткость, Ca²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻ (титриметрический); Mg²⁺ (расчетный); pH (потенциометрический) [3].

Поскольку ГОСТ РФ по загрязнению снежного покрова не существует, а применение нормативных документов поверхностных вод к талой воде не всегда обосновано, то для более объективной характеристики загрязнения снежного покрова за основу принимается сопоставление концентраций поллютантов городских проб снега с соответствующими значениями их фонового аналога. Это достигается расчетом

коэффициента концентрации химических элементов (K_c) по формуле: $K_c = C_i / C_{\phi}$, где C_i - содержание элемента в исследуемом объекте, C_{ϕ} - среднее фоновое содержание элемента [4]. В качестве фонового участка была выбрана территория в 1 км от «снежной свалки», расположенная выше по склону и имеющая древесную растительность. Такая территория благодаря своему возвышенному положению не будет испытывать негативного влияния талого стока, поступающего со «снежной свалки» в весенний период. В то же время позволит благодаря близости к исследуемому участку и изначально сходных природных условий достоверно проследить степень изменений, вызванных антропогенным фактором. Результаты химического анализа проб снега показаны в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика химического состава снега со «снежной свалки» и на фоновой территории

Показатели	Значения		Превышение над фоном
	«снежная свалка»	фон	
pH	7,48	6,75	1,1
Взвешенные вещества, мг/л	14 517,24	17,1	849,0
общ. жесткость, мг-экв/л	1,57	0,08	19,6
Ca ²⁺ , мг/л	24,71	1,35	18,3
Mg ²⁺ , мг/л	4,13	0,12	34,4
HCO ₃ ⁻ , мг/л	69,0	7,48	9,2
SO ₄ ²⁻ , мг/л	82,0	36,0	2,3
Cl ⁻ , мг/л	667,0	3,05	218,7
минерализация, мг/л	805,84	51,4	15,7

Исследование показало, что содержание загрязняющих веществ в снеге, отобранном с территории «снежной свалки», намного превышает фоновые значения (от 2,3 до 849 раз по различным показателям). Особенно велико содержание в нем взвешенных веществ (14 517,24 мг/л, $K_c=846,0$) и хлоридов (667 мг/л, $K_c=218,7$). Именно поэтому особую опасность представляет таяние такого снега, ведь при этом все загрязняющие вещества поступают в почвенный покров, подземные водоносные горизонты, в Воронежское водохранилище. Для подтверждения данного вывода был проведен химический анализ почвы на территории «снежной свалки» и с фонового участка – таблица 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика химического состава почвы со «снежной свалки» и на фоновой территории

Показатели	Значения		Превышение над фоном
	«снежная свалка»	фон	
pH	8,01 (щелочная)	6,98 (нейтральная)	1,2
HCO ₃ ⁻ , мг/л	59,1	31,28	1,9
SO ₄ ²⁻ , мг/л	94	39,5	2,4
Cl ⁻ , мг/л	118,6	16,2	7,3
Тип засоления	смешанный	смешанный	
Степень засоления	среднезасоленная	незасоленная	

Было выявлено, что степень засоления почв на территории «снежной свалки» выше по сравнению с фоновым участком. Если на первой территории почвы среднезасоленные, то на фоновом участке незасоленные. Особенно большие различия наблюдаются в количестве хлоридов – почвы под «снежной свалкой» содержат в 7 раз больше данных веществ по сравнению с фоном. Также на территории «снежной свалки» изменился уровень pH с нейтрального до щелочного. Все это свидетельствует о том, что талые воды -

значительный источник загрязняющих веществ, приводящий к неблагоприятным изменениям окружающей среды.

Для снижения негативного влияния талых стоков на водохранилище и почвенный покров «снежных свалок» предлагается провести следующие меры:

1. Отказ от складирования снега на «снежных свалках» ввиду недостаточной гидроизоляции подстилающей поверхности, загрязнения почв, негативного влияния на подземные водоносные горизонты и водохранилище;

2. Модернизация старых (новые методы очистки) или строительство новых очистных сооружений, принимающих снежные массы;

3. Строительство городских сооружений для очистки поверхностного стока, предотвращение попадания неочищенных талых вод с промышленных площадок путем модернизации канализационных и локальных очистных систем.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов исследования для принятия эффективных управленческих решений органами власти в области региональной водохозяйственной политики.

Литература

1. Доклад о государственном надзоре и контроле за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2007 году/ В.И.Ступин, Г.С. Сейдалиев и др. – Воронеж: Управление Росприроднадзора по Воронежской области, 2008.-255 с.

2. Доклад о государственном надзоре и контроле за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2011 году/ В.И. Ступин, Ю.Ф.Денисов, Е.Н.Кузнецова, С.В. Турчанинов. - Воронеж: Управление Росприроднадзора по Воронежской области, 2012.-95 с.

3. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: «Крисмас+», 2011. – 264 с.

4. Экогеохимия городских ландшафтов/Под ред. Н.С. Касимова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. - 336 с.

Эколого-гидрогеохимический оценка неоген-четвертичного водоносного горизонта района г.Усмань Липецкой области.

Н.А. Вавилов, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Подземные воды широко используются в промышленных, хозяйственных и бытовых целях. Максимальный расход воды приходится на промышленные (чёрную и цветную металлургию, энергетику, целлюлозно-бумажную промышленность) и сельскохозяйственные нужды. К дефициту водных ресурсов приводят косвенные потери воды, возникающие как побочный эффект хозяйственной деятельности (сведение лесов, осушение водоёмов, проведение горных работ), а также загрязнение воды, что можно приравнять к изъятию водных ресурсов. Подземные воды являются основным источником питьевого водоснабжения, в связи с чем, мониторинг и изучение их загрязнённости в наше время является неотъемлемой частью эколого-геологических исследований. [2]

Город Усмань - административный центр Усманского района. Многие жители в качестве питьевых используют грунтовые воды колодцев. Однако качество этих вод требует специального обследования. В этой связи были отобраны пробы из 11 колодцев.

Они подвергались лабораторным исследованиям с определением следующих компонентов и свойств: органолептические показатели, жесткость, железо, нитраты, мутность и т.д.

На графиках отображены особенности концентрации в июне и декабре ведущих загрязняющих элементов: железа, нитратов показателя мутности (Рис.1, 2, 3).

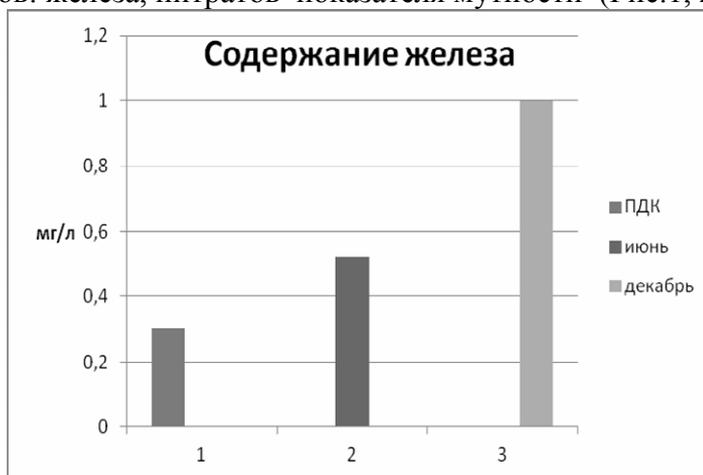


Рис. 1. Содержание железа в грунтовых водах

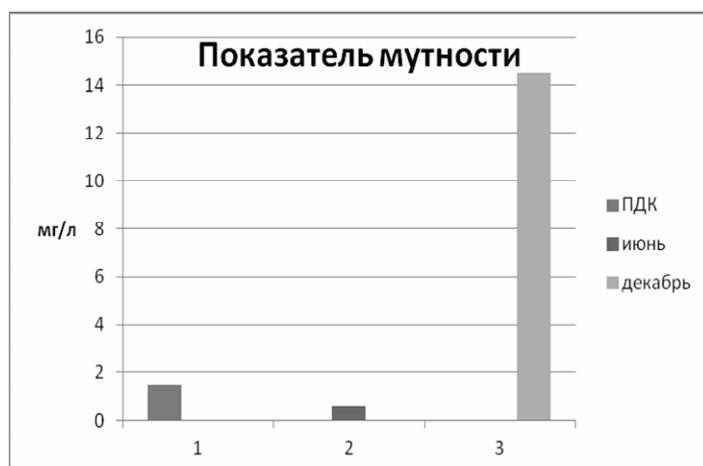


Рис. 2. Показатели мутности

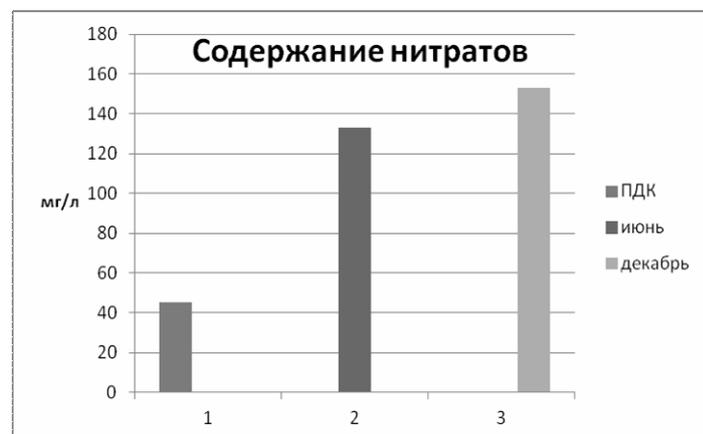


Рис. 3. Содержание нитратов в грунтовых водах района исследований

Превышения ПДК отмечаются по данным показателям: мутности (до 9,67 ПДК), нитратам (до 3,41 ПДК) железу общему (до 3,42 ПДК). Особенно превышения ПДК заметны в декабре, что объясняется более значительным количеством выпавших осадков за осенне-зимний период, нежели в июне месяце.

Присутствие в воде таких компонентов, как железо может иметь природное происхождение. В то же время, наличие нитратов, носит явный техногенный характер. Одной из причин миграции подобных компонентов, происходящей в геологической среде и подземных водах могут быть процессы подтопления.

По итогам работ было установлено, что качество воды в колодцах г. Усмань не соответствует требованиям гигиенических нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" и ГН 2.1.5.1315-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования". В этой связи использование грунтовых вод в качестве питьевого водоснабжения для г.Усмань не рекомендуется.

Литература

1. ООО «Экогеосистема», Отчет по результатам работ «Организация и ведение мониторинга экзогенных геологических процессов в потенциально опасных районах Липецкой области»
2. «Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование», Косинова И.И., Богословский В.А., Бударина В.А. – Воронеж.: Изд-во ВГУ, 2004.
3. <http://www.vsegei.ru>
4. <http://www.admlip.ru>

Эколого – технологическая оценка состояния водозаборных скважин Задонского района Липецкой области

Н.А. Вавилов

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Задонский район (Рис. 1) расположен на окраине лесостепной части Среднерусской возвышенности, в центре Липецкой области. Граничит с Хлебенским, Елецким, Лебедянским, Липецким, Тербунским районами. Административный центр района - г. Задонск (основан -1615 г., город - 1779 г.) в 60 км от Липецка. Число населенных пунктов - 121, количество сельсоветов - 17. Население района - около 36 тыс. человек, из них более 11300 - проживает в Задонске.

Общая площадь района - 1503,1 км², из них 81 тыс. га пашня, 23 тыс. га (16,3%) - леса, 1,2 тыс. га покрыты водой. Общая протяженность рек и ручьев - 279 км. Наиболее крупные из них - р.Дон, р.Снова, р.Репец, р.Хмелинка.

Водозаборная скважина (Рис.2) – это станция первого подъема с установкой на ней оборудования для подъема воды. Как правило, такие сооружения чаще используют как для хозяйственных, так и для питьевых нужд.

Эколого-технологическое обследование состояния скважин проводилось по типу эксплуатации, характеристика устья скважины и оголовка, оснащенность водозаборной скважины водоотборным краном, уровнемером, манометром, прибором учета электроэнергии и водомером. Также особое внимание уделялось изучению защитного сооружения водозаборной скважины, типа, глубины колодца, материала сооружения, технического состояния. В ходе исследований было обследовано и состояние водонапорных сооружений, включающее в себя заметку об объеме резервуара.

- акты обследования каждой эксплуатационной скважины;
- карта-схема технического состояния ЗСО 1 пояса водозаборных скважин на территории исследуемого участка;
- фотографии каждой из обследованных скважин.

На территории района было обследовано 24 эксплуатационных скважины на подземные воды, в т.ч. установлено, что 3 скважины не обнаружено на местности по заданным координатам, что составляет 13% от общего числа скважин. Так, затампонированных скважин не выявлено, а действующие, которые эксплуатируются в течение суток – 54%, эпизодически эксплуатируемые – 8%. Неэксплуатируемых скважин 6, что составляет 25%. (Рис.3)

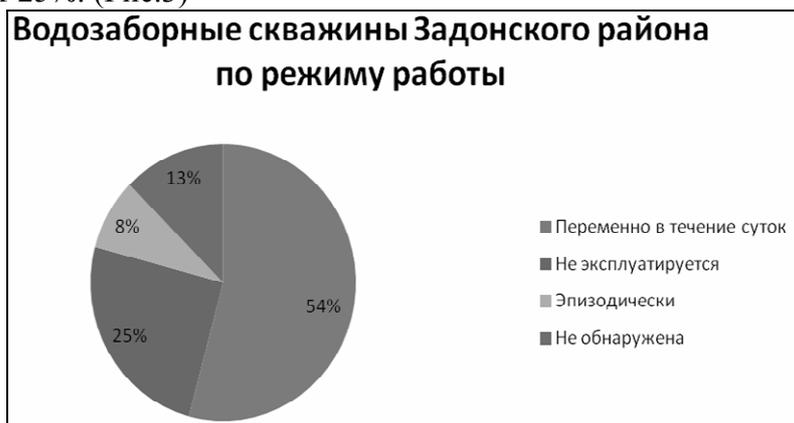


Рис. 3 Техническое состояние скважин по режиму эксплуатации.

Также учитывалось наличие водозамерных приборов (манометров, водомеров и т.д.). Основываясь на данных Рис. 4, можно сделать вывод, что 11 скважин (52%), имеют манометры и/или водомеры, в 38% - 8 скважин не имеют данного оборудования, а в 10% случаев доступа к скважине не было, т.к. павильон был закрыт на замок. (Рис. 4)

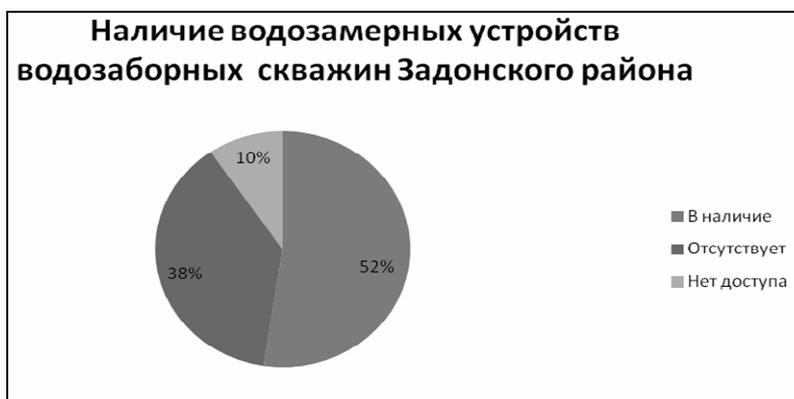


Рис. 4 Процентное соотношение наличия водозамерных устройств.

В ходе выполнения данной работы было установлено, что из общего количества водозаборных скважин, исключая затампонированные и не обнаруженные на местности, не оборудованы зоной санитарной охраны 1 пояса 8 скважин, что составляет 38% от общего числа. На 13 (62%) скважинах – присутствует 1 пояс ЗСО. (Рис. 5)

Для наглядности составлена карта-схема (Рис. 6) эколого – технологической оценки водозаборных скважин северной части Задонского района, Липецкой области. Красным цветом на карте отображается неудовлетворительное состояние, а зеленым – удовлетворительное.

Анализируя полученные результаты, можно сделать выводы о наличии нарушений нормативных требований эколого-технологического состояния водозаборных скважин. Шесть скважин не эксплуатируются, не охраняются и в то же время являются

проводниками загрязняющих веществ в водоносные горизонты. Необходимо решить вопрос об их ликвидации с выполнением установленных требований. Зоны санитарной охраны 1 пояса на 8 действующих и резервных скважинах не соответствуют требованиям нормативным документам - первый пояс не оборудован, территория не поддерживается в удовлетворительном состоянии: территория не окашивается.

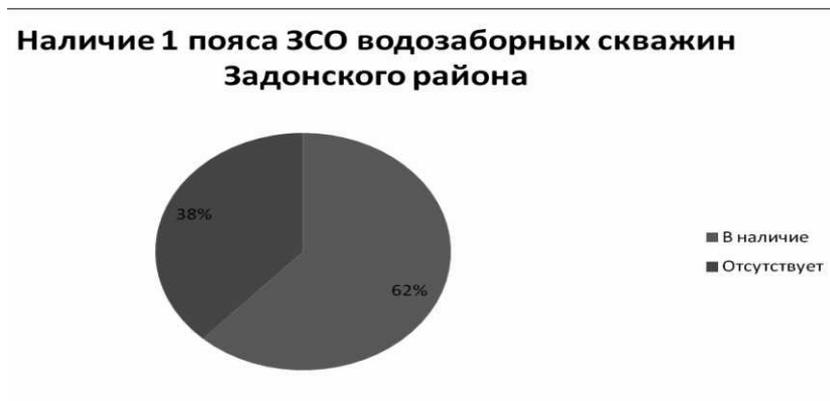


Рис. 5 Наличие 1 пояса ЗСО.

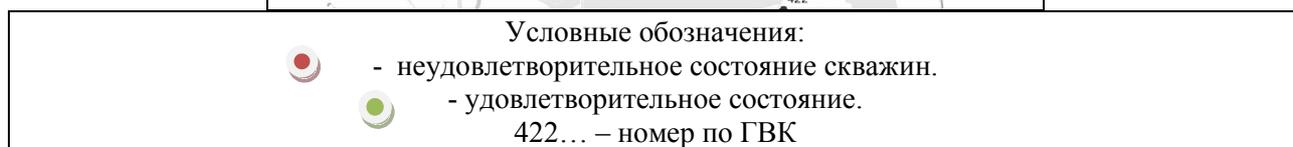
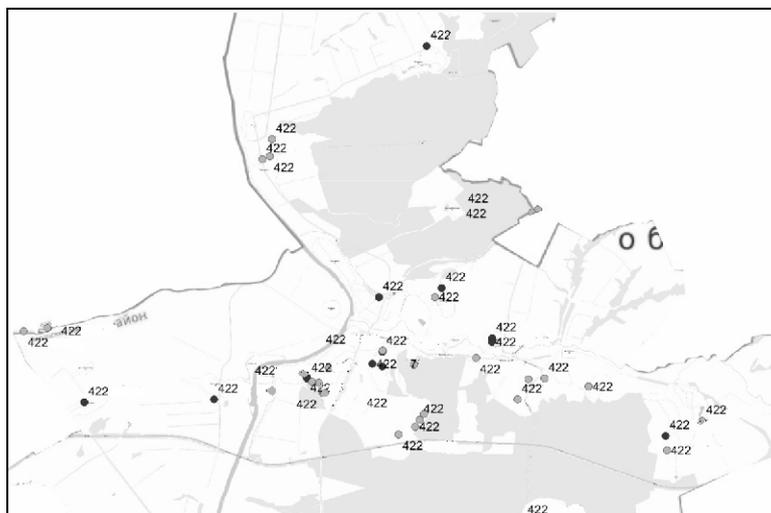


Рис. 6 Техническое состояние скважин.

В ходе выполнения данной работы обобщение материалов по качеству подземных вод, используемых для водоснабжения, как населенных пунктов, так и сельхозпредприятий, затруднено в связи с отсутствием налаженного мониторинга за качеством подземных вод.

Скважины, которые по результатам инвентаризации находятся в неудовлетворительном состоянии (не эксплуатирующиеся много лет, оголовки открыты и расположены почти на уровне поверхности земли и заросшие растительностью, не находящиеся на балансе недропользователей, т.е. бесхозные), в ближайшее время могут перейти в категорию несуществующих. Выявлены открытые камеры, без люков, что может привести к несчастным случаям. Требуется срочное их приведение в удовлетворительное состояние. На многих скважинах павильоны нуждаются в чистке и уборке, на некоторых необходим ремонт. Некоторая часть павильонов открыта и отсутствует возможность закрытия на замок. Часть скважин вообще не имеет приустьевых павильонов и камер.

В целом, состояние эксплуатационных скважин на исследуемой территории Задонского района можно оценить как неудовлетворительное, т.к. несмотря на высокий процент наличия зоны ЗСО-1, водозамерных приборов и т.д. общее состояние скважин далеко от установленных требований.

Рекомендованы следующие мероприятия:

1. Постановка бесхозных скважин на учет;
2. Приведение в соответствии с требованиями СанПиН технических характеристик скважин и оборудованию зон санитарной охраны.
3. Обеспечение проведения мониторинга за качеством подземных вод с формированием базы данных в сельских поселениях.

Литература

1. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». Госкомэпиднадзор России, Москва, 2002 г.
2. «Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование», Косинова И.И., Богословский В.А., Бударина В.А. Учебное пособие. – Воронеж.: Изд-во ВГУ, 2004. – Стр. 284
3. http://www.vsegei.ru/ru/info/pub_ggk200-2
4. <http://www.hge.pu.ru/mapgis/subekt/lipec/lipec.html>

Обезвреживание опасных промышленных отходов на примере четыреххлористого углерода

Н.А. Василева, Е.А. Борисова

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

На территорию Балезинского района были завезены высокотоксичные отходы четыреххлористого углерода и незаконно слиты в крытый котлован битумохранилища, расположенного на заброшенном асфальтобетонном заводе. Токсичные отходы прибыли в Балезино в шести цистернах. Всего слито 163 тонны. Отходы перевозили по железнодорожному пути, т.к. станция является одной из крупных на Горьковской железной дороге (Рис.1). В поселке Балезино Удмуртской республики был введен режим повышенной готовности. Данное решение было принято на заседании комиссии по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности.



Рис.1 Цистерна с отходами.

Четыреххлористый углерод представляет собой бесцветную тяжелую жидкость, по запаху напоминает хлорформ (Рис.2). При нагревании выделяет газ фосген, который использовался во время Первой мировой войны как боевое отравляющее вещество. При отрицательной температуре воздуха, испарение вещества минимальное, но с наступлением положительных температур происходит активное испарение фосгена. Фосген -химическое вещество с формулой COCl_2 . Действие на организм человека приводит к отеку легких, возникающий после вдыхания паров фосгена, дифосгена, трифосгена, проявляется лишь после скрытого периода в несколько часов. В этот период отравленный чувствует себя хорошо, и как правило вполне дееспособен. У восприимчивых людей в это время появляется сладкий, часто противный вкус во рту, иногда тошнота и рвота. В большинстве случаев возникают незначительные позывы к кашлю, першение и жжение в носоглотке, небольшие нарушения ритма дыхания и пульса.

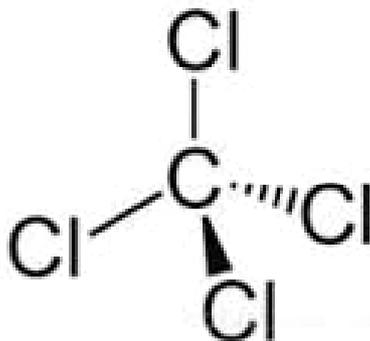


Рис.2 Химическая формула четыреххлористого углерода.

Рекомендуется способ обезвреживания химических отравляющих веществ, а именно утилизация отравляющих хлорсодержащих продуктов, обладающих раздражающим действием. В составе рецептуры, содержащей четыреххлористый углерод, имеет место смесь углеводородов, хлорацетофенон и хлорпикрин. Сущность предлагаемого способа утилизации заключается в первоначальном выделении из рецептуры методом дистилляции четыреххлористого углерода и последующей деструкции хлорацетофенона и хлорпикрина, находящихся в кубовом остатке, метанольным раствором едкого натра или едкого кали при температуре 55-60°С до нетоксичных продуктов. Из реакционной массы производится отгонка метанола, который используется повторно. Основную массу образующихся твердых нетоксичных хлорсодержащих продуктов из реакционной массы отделяют фильтрованием. Твердые продукты подлежат захоронению и отвечают требованиям, предъявляемым к таким продуктам. Фильтрат пригоден для использования в качестве углеводородного топлива. В основу предлагаемого способа утилизации положена реакция хлорацетофенона и хлорпикрина, входящих в состав рецептуры, со щелочами. Предложенный способ утилизации обладает следующими достоинствами: - простотой технологического оформления процесса; - использованием типового технологического оборудования; - использованием недорогих и доступных реагентов; - практическим применением конечных продуктов утилизации в народном хозяйстве.

Внедрение предложенного способа позволит в короткий срок ликвидировать запасы, находящиеся на хранении рецептур данного типа.

Литература

1. Корепанова Л.Ф. На территории удмуртского посёлка были слиты ядовитые отходы // «Вперед» газета Балезинского района.—2012.— № 251.— С. 1–2.

2. URALISTICA [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uralistica.com/profiles/blogs/balezino-ekologicheskaja-katastrofa>. - (Дата обращения: 18.09.2015).
3. РИАНовости [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ria.ru/trend/Udmurtia_Balezino_toxic_products. - (Дата обращения: 18.09.2015).
4. UdmInfo [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.udm-info.ru/topics/politics/24-04-2013/abalezino.html>. - (Дата обращения: 19.09.2015).

Воздействие двигателя внутреннего сгорания автомобиля на окружающую среду

М.О. Вахрушев, А.Г. Полока, Л.А. Ничкова

*ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет» г.Севастополь,
Российская Федерация*

Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта являются составной частью экологической безопасности. Экологические проблемы, связанные с использованием традиционного моторного топлива в двигателях транспортных средств, актуальны не только для России, но и для всех стран мира. Автомобильный транспорт, генерирующий шум и загрязняющий атмосферный воздух, является одним из основных источников загрязнения окружающей среды в крупных городах и населенных пунктах, а также представляющих угрозу жизни человека.

Основными источниками загрязнения воздушной среды автомобилей являются: отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания, картерные газы, топливные испарения. Двигатель внутреннего сгорания – это тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива преобразуется в механическую работу. По виду применяемого топлива, ДВС подразделяют на двигатели, работающие на бензине, газе и дизельном топливе. По способу воспламенения горючие смеси ДВС бывают с воспламенением от сжатия (дизели) и с воспламенением от искровой свечи зажигания.

Дизельное топливо представляет собой смесь углеводородов нефти с температурами кипения от 200 до 3500С. Дизельное топливо должно иметь определенную вязкость и самовоспламеняемость, быть химически стабильным, при сгорании иметь минимальную дымность и токсичность. Для улучшения этих свойств в топлива вводят присадки, антидымные или многофункциональные.

В отработавших газах ДВС обнаружено около 280 компонентов продуктов полного неполного сгорания нефтяных топлив, а также неорганические соединения тех или иных веществ, присутствующих в топливе.[1]

Таблица 1
Основные газы загрязняющие ОС

Газы	Состав газа	Содержание, %
Отработанные	окись углерода (CO), углеводороды (C _x H _y), окислы азота (NO _x), сажа.	CO-95, C _x H _y -55, NO _x -98
Картерные	смесь отработанных газов	C _x H _y -5, NO _x -2
Топливные испарения	углеводороды (C _x H _y)	C _x H _y -40

Из таблицы видно, что процентное содержание автомобильных газов велико, следовательно, необходимо предпринять меры по защите ОС. Организация мероприятий по защите ОС от влияния автотранспортных средств зависит от общей экономической ситуации, т. к. любые мероприятия - замена топлива, внедрение систем очистки снижающих выбросы, требуют значительных материальных затрат [2].

На 2014 г по данным ГАИ на территории Российской Федерации зарегистрировано 55699737 единиц автотранспорта, на территории г. Севастополь зарегистрировано 280000 единиц автотранспорта:

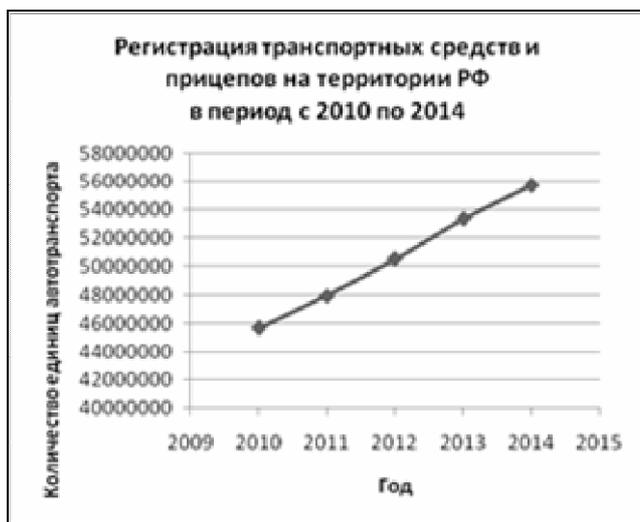


Рис.1. График регистрации транспортных средств и прицепов на территории РФ

Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 20 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, оксиды азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов. При этом, наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу - 0,98% , окиси углерода соответственно - 5,1% и 13,8% . Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и насыщает ее 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводов и 7 кг окислов азота. Данная практическая работа дает возможность оценить загруженность участка улицы Гоголя и Кожанова г. Севастополя автотранспортом в зависимости от его видов, сравнить разные улицы и изучить окружающую обстановку. Интенсивность движения автотранспортом производится методом подсчета автомобилей разных типов 3 раза по 60 мин. в каждом из сроков замеров, в 8, 13 и 18 ч. Рассмотрим пример загруженности на ул. Гоголя. Запись производилась согласно таблице 2.

На каждой точке учитывается:

тип улицы - жилые улицы с двусторонней застройкой, дороги в выемке
 уклон – 2, скорость ветра - 2 м/с, влажность воздуха - 70%.

Производится оценка загруженности улицы автотранспортом. Полученные результаты оформляются в виде таблиц, строятся графики.

Финалом работы является суммарная оценка загруженности улиц автотранспортом согласно ГОСТ - 17.2.2.03 - 77:

- низкая интенсивность движения 2,7 - 3.6 тыс. автомобилей в сутки;
- средняя интенсивность движения 8 - 17 тыс. автомобилей в сутки;
- высокая интенсивность движения 18 - 27 тыс. автомобилей в сутки.

Таблица 2

Загруженность автотранспортом ул.Гоголя

Время	Тип автомобиля	Число единиц
8.00- 9.00	легкий грузовой	8
	средний грузовой	4
	тяжелый грузовой	4
	автобус	31
	легковой	180
13.00-14.00	легкий грузовой	7
	средний грузовой	3
	тяжелый грузовой	3
	автобус	24
	легковой	154
18.00-19.00	легкий грузовой	8
	средний грузовой	4
	тяжелый грузовой	4
	автобус	27
	легковой	198

Экологическая безопасность будет повышаться за счет улучшения экологических показателей транспортных средств, совершенствования технологических процессов и оборудования, применяемых в перевозочном процессе, при ремонте и техническом обслуживании [3]. Конструкторско-технические мероприятия, осуществляемые на подвижном составе автомобильного транспорта, группируются по направлениям: повышение экономичности двигателей, снижение массы конструкции, уменьшение сопротивления движению, снижение токсичности отработавших газов, использования более «чистых» видов топлива, применение электрической энергии. На стационарных источниках сокращение вредных выбросов достигается переходом к экологически безопасным ресурсосберегающим технологиям.

Литература

1. Голубев И.Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. М.: Транспорт, 1987
2. Невская Г.В. Защита окружающей среды от техногенных воздействий под ред. Невской Г. В. М.: МГОУ, 1993.
3. Малов Р.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. М.:Транспорт, 1988.

Ультрафильтрация молочной сыворотки на установке с импульсным противотоком

В.О. Веников, С.А. Титов, С.В. Шахов, В.Н. Жданов

Воронежский государственный университет инженерных технологий, г.Воронеж, Россия

Предприятия молочной промышленности, как и многие другие предприятия, в настоящее время загрязняют окружающую среду, так как зачастую сливают в канализацию молочную сыворотку, образующуюся при получении сыра или творога. Переработка сыворотки, основным процессом которой является ультрафильтрационное выделение белка из этого вторичного молочного сырья, создает основу для безотходных производств и комплексов молочной промышленности. Однако широкое внедрение ультрафильтрации

при переработке сыворотки сдерживается, в частности, недостаточно высокой производительностью мембранных установок. Для интенсификации этого процесса в первую очередь необходимо минимизировать количество белковых отложений на поверхности мембраны, затрудняющих поток растворителя через нее.

Одним из вариантов решения данной проблемы обратная продувка, то есть периодическое перенаправление градиента давления в сторону, противоположную потоку фильтрата через мембрану. Для этой цели сконструирована установка, состоящая из основного компрессора для организации потока жидкости и создания рабочего давления, трубчатой керамической мембраны в корпусе, системы вентиля и простейшего одноходового поршневого компрессора для создания импульсного противодействия фильтрата. Для получения поляризационных слоев с оптимальными реологическими характеристиками к сыворотке добавляли пищевые волокна.

В ходе испытаний установки выяснилось, что наиболее эффективной является комбинация обратной продувки с последующей промывкой, т.е. движением потока жидкости вдоль поверхности мембраны, не сопровождающееся градиентом давления через мембрану.

В ходе экспериментов по исследованию эффективности очистки была определена производительность установки по воде и сыворотке, а также найдены зависимости скорости фильтрации от давления в диапазоне от 0,5 до 3,5 атм.

После проведения ряда опытов, было получено наилучшее решение для промывания установки. В этих опытах с помощью противотока и изменения состава жидкости для очистки получены графики зависимости скорости фильтрации дистиллированной воды и растворов щелочей от давления.

Плазменная газификация отходов, как альтернативный вид получения экологически чистой энергии

В.А. Гаврилюк, А.Н. Одинцов

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Российская Федерация*

Сегодня крайне остро стоит вопрос о снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду в результате огромного количества накопленных отходов. В республике Крым и в городе Севастополе ситуация находится на грани экологической катастрофы. По состоянию на январь 2014 года на данной территории уже накоплено 55 млн. тонн отходов различного класса опасности [3]. При этом, согласно данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2014 году», к этой цифре добавилось еще 1,3 млн. тонн, то есть на душу населения образовалось 568 кг отходов в год. Практически весь объем образованных отходов идет на хранение и 8% на захоронение[4,5]. Удельный объем образования отходов в Крымском федеральном округе уже превысил Европейские показатели (503 кг/чел в год). Ситуация обостряется с каждым днем, общество тонет в отходах и далеко не каждый представляю всю угрозу, которые они несут за собой. А ведь они загрязняют и атмосферу, и литосферу и гидросферу. Прирост твердых коммунальных отходов (ТКО) ежегодно будет расти из-за всё возрастающих потребностей населения.

На полуострове отсутствует эффективная система обращения с отходами производства и потребления. Существующие полигоны исчерпали свой ресурс и не соответствуют нормам закона Российской Федерации. Так, по сообщению начальника экологической инспекции Севастополя Сергея Самойлова за шесть месяцев 2015 года Государственная экологическая инспекция Главного управления природных ресурсов и экологии провела в Севастополе 107 проверок соблюдения природоохранного

законодательства, по результатам которых выписано штрафов на более чем 5 млн. рублей [3]. На данный момент вводятся новые административные кодексы по обращению с отходами, осуществляется мониторинг полигонов и свалок, идет разработка комплексной программы по закрытию и рекультивации полигонов ТКО и несанкционированных свалок и уже в рамках реализации Генеральной схемы санитарной очистки территории Республики Крым с 2018 года начнется строительство новых объектов по утилизации и переработке отходов. На всё это, а также на ликвидацию стихийных свалок, выделяются бюджетные средства в размерах превышающих несколько сотен миллионов рублей.

Сейчас как никогда важно серьезно отнестись к разработкам проектов и технологическим схемам обращения с отходами. Ведь не стоит оставаться в прошлом и строить традиционные мусоросжигательные заводы, выкидывая огромные деньги на ветер и при этом только усугублять экологическую ситуацию. Нужно обратиться к инновационным технологиям утилизации отходов. Они должны быть эффективны и безопасны.

Так, например, технология плазменной газификации позволяет не только решать проблему с отходами, но и имеет высокий потенциал для генерации электрической и тепловой энергии. При этом открываются возможности закрытия полигонов, так как отходов подлежащих захоронению практически не будет. Благодаря данной технологии может утилизироваться до 99% отходов. В Крыму и Севастополе 28 полигонов, 9 из них находятся на пределе своих возможностей, а остальные же уже полностью исчерпали свои ресурсы [1].

Технология плазменной газификации уже опробована и успешно используется в некоторых странах. В качестве базовой можно рассмотреть технологию плазменной газификации от российской инжиниринговой компании ЗАО «ТБК Инновации».

Данная технология является «всеядной» и разработана для решения широкого круга задач. Одной, из которых является преобразование более 97% любых видов отходов, включая биологические и высокотоксичные отходы, в электроэнергию или синтетическое топливо (дизельное топливо, этанол), а также другие полезные материалы с помощью технологии высокотемпературного (свыше 5500°C) воздействия на отходы [2].

Преимуществом технологии является утилизация отходов без их предварительной сортировки. Их необходимо лишь незначительно измельчить для удобства загрузки.

Сам процесс осуществляется в реакторе, где после загрузки отходов они проходят 3 зоны:

- зона деструкции отходов;
- зона газификации;
- зона выхода синтетического газа.

Синтетический газ представляет собой в основном смесь водорода и окиси углерода. На выходе из реактора его очищают и «закачивают», чтобы не происходило восстановления диоксинов, фуранов и др. опасных соединений. Далее полученный синтез-газ можно использовать для получения электроэнергии или жидкого топлива.

Неорганические фракции выходят через нижнюю часть реактора в виде инертного шлака, который является неопасным выщелачиваемым продуктом и может быть использован в строительстве как наполнитель. Его объем составляет примерно 4...5% от тонны ТКО. При его повторном использовании отпадает необходимость в содержании и обслуживании дорогостоящих полигонов ТКО.

Технология не потребляет внешнюю электроэнергию. Совокупная энергия, извлеченная из исходного «сырья», переработанного газификатором, может достигать 80%. Для обеспечения процесса газификации, расходуется только 20-25% вырабатываемой комплексом электрической энергии.

Следующее преимущество заключается в использовании воды и кислорода в рециклинге. Кроме того, получаемый синтез-газ можно использовать как дополнительный энергетический или коммерческий топливный ресурс. Перерабатывая 1 тонну ТКО можно получать свыше 1,0 ... 1,3 МВт/ч электроэнергии. При переработке 1 тонны биомассы мы

можем получить 1,5 МВт/ч электроэнергии либо 2,0 бочки этанола. По сравнению с тепловыми электростанциями, которые выбрасывают парниковые газы, благодаря внедрению технологии плазменной газификации можно существенно, практически до «нулевого» уровня снизить отрицательное воздействие ТКО на окружающую среду. Процесс преобразования ТКО в электрическую и тепловую энергию показан на рисунке 1.

По данным ЗАО «ТБК Инновации» общий размер инвестиций в один завод с технологией плазменной газификации ТКО для обслуживания крупного города с населением 2-3 млн. чел. составляет 180 млн. дол. США, а период возврата инвестиций для инвестора 6,8 лет.

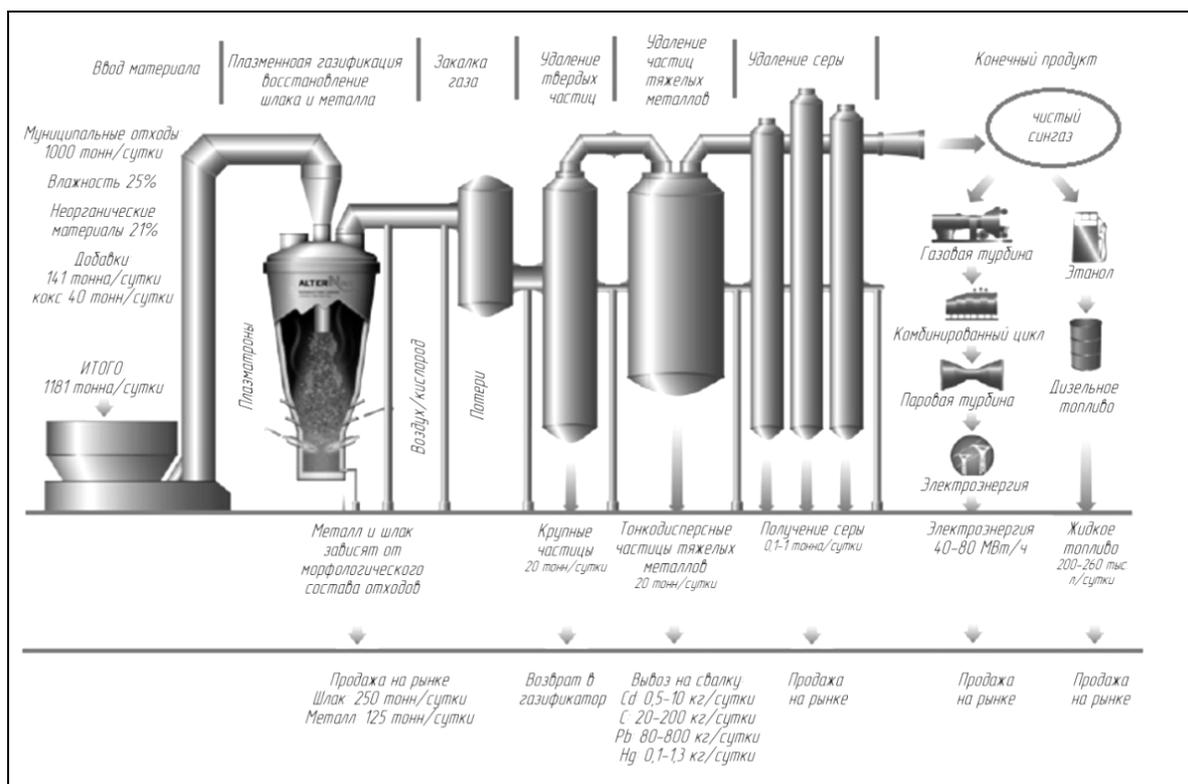


Рис. 1. Процесс преобразования ТКО и других отходов в электрическую и тепловую энергию и другие полезные продукты

Перспективность строительства подобного завода и эффективность рассмотренной технологии утилизации является актуальной. Так, в Крыму планируется закрыть все полигоны ТКО и согласно программе социально-экономического развития Крыма предусмотрено выделить 3 млрд. рублей на рекультивацию незаконных свалок и строительство региональных мусороперерабатывающих заводов за счет привлечения инвесторов [1].

Из 18 инвестиционных предложений, в которых рассматривались различные технологии переработки ТКО, была выбрана технология термического разложения отходов под действием плазменной струи с температурой около 4000⁰С.

Можно сделать вывод о том, что технология плазменной газификации уже успешно используемая в ряде стран (США, Япония, Индия, Англия, Китае) является наиболее передовой, поскольку не оказывает негативного влияния на окружающую среду и здоровье людей. Она позволяет нам бороться с отходами и одновременно иметь дополнительный энергетический ресурс. Но несмотря на преимущества технологии плазменной газификации, она не является панацеей. Не стоит забывать об ограниченности имеющихся у нас природных ресурсов, следует и дальше разрабатывать и внедрять эффективные система раздельного сбора отходов и их переработки.

Литература

1. ООО "ПОЛПРЕД Справочники" [электронный ресурс]. - <http://polpred.com> (дата обращения 08.09.2015)
2. ЗАО «ТБК Инновации» [электронный ресурс]. - <http://tbc-inv.ru> (дата обращения 08.09.2015)
3. Научно-практический портал «Экология производства» [электронный ресурс]. - <http://www.ecoindustry.ru> (дата обращения 08.09.2015)
4. Официальный сайт Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2014 году» [электронный ресурс]. - <http://www.ecogodoklad.ru> (дата обращения 08.09.2015)
5. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [электронный ресурс]. - <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения 08.09.2015)

Статистическая обработка показателей пылевой нагрузки в пределах открытой разработки известняков

Я.А. Гарифинова, М.Г. Воробьева

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

В данной статье рассматривается пылевая нагрузка, которая формируется при буровзрывных работах на Сокольско-Ситовского месторождении известняков. Целью данной работы является статистическая обработка ранее полученных показателей пылевой нагрузки.

Статистическая обработка результатов измерений – это обработка измерительной информации с целью получения достоверных данных. Статистическая обработка используется для повышения точности измерений с многократными наблюдениями, а также определения статистических характеристик случайной погрешности.

Задача обработки состоит в том, чтобы по результатам наблюдений определить наилучшую оценку измеряемой величины и доверительный интервал, в котором она находится с заданной вероятностью.

Применение методов статистической обработки результатов экологических исследований позволяет получать пригодные для сравнения количественные характеристики распределения, проводить саму процедуру сравнения, а также устанавливать зависимость между отдельными переменными, характеризующими среду обитания.

Для достижения поставленной цели были использованы следующие стандартные методики обработки статистических данных [1, 4]:

1. Методика расчета статистической обработки данных по выборке малой мощности.

За истинное значение измеряемой величины по выборке малой мощности принимают ее среднее арифметическое значение $\langle C \rangle$:

$$\langle C \rangle = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i, \quad (2)$$

где n – количество измерений

C_i – пылевая нагрузка, мг/м²

Для оценки точности ряда измерений вводится среднеквадратичная или стандартная ошибка σ :

$$\sigma_c = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (C_i - \langle C \rangle)^2} \quad (3)$$

Она характеризует среднее отклонение от среднего значения $\langle C \rangle$.

Полная ошибка измерений складывается из стандартной и даваемой прибором ошибками.

$$\Delta_n = \sqrt{\Delta^2 + \sigma_c^2} \quad (4)$$

В данном случае Δ - ошибка прибора и составляет 0,0005, т.е. половина деления шкалы весов.

Результат измерений записывается следующим образом:

$$X = x_{cp} \pm \Delta_{полн} \quad (5)$$

Для сравнения точности измерений величин, имеющих различные размеры вводится относительная ошибка:

$$\varepsilon = \frac{\Delta_n}{C} * 100\% \quad (6)$$

2. Методика обработки данных по выборке большой мощности.

Пусть некоторая величина x принимает множество дискретных значений. Эти значения называются статистическим рядом.

Определяем размах выборки:

$$\Delta C = C_{max} - C_{min} \quad (7)$$

Далее выборку можно разделить на n -градаций:

$$\Delta x = \Delta C / n \quad (8)$$

В каждой градации находим близкие или повторяющиеся измерения:

$$P = \frac{n_i}{N} \quad (9)$$

где n_i - число совпадающих измерений по каждому рангу, N - общее число измерений.

Если число измерений N очень велико, то предел к которому стремится относительная частота событий называется вероятностью события.

Связь между измерениями случайной величины и вероятностью ее реализации (повторяемости) называется законом случайной величины:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \\ p_1, p_2, \dots, p_n$$

Закон распределения случайной величины изображается графически в виде столбиков с основанием равным ширине или шагом дискретизации и высоте, равной повторяемости каждой градации – закон *гистограммы*.

Рассчитываем математическое ожидание $\langle X \rangle$ (наиболее вероятное значение)

$$\langle X \rangle = \sum x_i P_i \quad (10)$$

Математическое ожидание описывает центр тяжести закона распределения случайной величины. Оно характеризует средневзвешенное значение этой величины и математически применяется за истинное, более точное, чем среднее значение по малой выборке.

Далее рассчитываем дисперсию (рассеяние) закона распределения случайной величины D

$$D = \sum (\langle x \rangle - x_i)^2 P_i \quad (11)$$

В экологии дисперсия характеризует естественное изменение процесса: чем больше изменчивость процесса, тем больше дисперсия.

Стандартное отклонение σ_n характеризует среднее отклонение случайной величины от математического ожидания.

$$\sigma_D = \sqrt{D} \quad (12)$$

Далее рассчитываем коэффициент асимметрии:

$$S_0 = \frac{1}{\sigma^3} \sum_{i=1}^n (C_i - \langle C \rangle)^3 P^i, \quad (13)$$

где P_i - повторяемость результата в выбранном диапазоне ΔC .

Коэффициент асимметрии показывает меру отклонения экологического процесса от медианы, т.е. числового значения, делящего статистический ряд пополам.

Если $S_3 > 0$, то преобладает малое загрязнение. Если $S_3 < 0$, то наблюдается загрязнение окружающей среды.

Далее определяем коэффициент эксцесса:

$$S_4 = \frac{1}{\sigma^4} \sum_{i=1}^n (C_i - \langle C \rangle)^4 P_i - 3 \quad (14)$$

Если $S_4 = 0$, то имеем классический нормальный закон распределения случайной величины. Если $S_4 > 0$, то преобладают значения близкие к средним. При увеличении этой величины экосистема переходит от статистической к динамической. Если $S_4 < 0$, то разброс значений увеличивается, что свидетельствует либо о значительной естественной изменчивости среды, либо об антропогенном поступлении загрязняющих веществ.

Сокольско–Ситовское месторождение флюсовых известняков обрабатывается двумя участками: Сокольским – обрабатываемым цементным заводом и Ситовским – который в данный момент обрабатывается горнорудной компанией ОАО «СТАГДОК». Здесь ведутся добычные работы двумя уступами, добыча известняка осуществляется с помощью буро-взрывных работ, вследствие которых прилегающие территории покрываются известковистой пылью. Погрузка известняка производится экскаваторами, а транспортировка автосамосвалами. Помимо чёрной металлургии, добываемые известняки используются при производстве строительных материалов, как отделочные. Значительное количество щебня известняка используется как подсыпка при дорожном строительстве [5].

Для установки показателей пылевой нагрузки на территорию прилегающую к Ситовскому карьеру была использована снеговая съемка, являющаяся одним из основных методов экологической геохимии [2, 3]. Свежевыпавший снег накапливают загрязняющие вещества, находящиеся в атмосфере. Рассчитывая долю ингредиента, поступающего в экосистему из атмо-, гидро- и литосфер, можно выделить ведущий источник загрязнения, определить зоны экологического риска и рекомендовать комплекс первоочередных природоохранных мероприятий.

Пробоотбор осуществлялся с 2010 по 2013 гг по радиальной системе по восьми румбам, с дополнительными точками между профилями. Шаг пробоотбора составил 50м, 100м, 150м, 200м, 300м, 400м, 500м, 600м, 800м, 1000м, 1500м согласно стандартным методикам. Отбор проб снега в южном направлении составил 2150 м, так как данный профиль находится между двух карьеров – Ситовским и Сокольским. По восточному профилю, соответствующему направлению розы ветров, пробы отбирались через каждые 50 м. с целью установки более точных границ разноса пылевых частиц.

Отбор проб производился на всю мощность снега в виде шурфа. Пробы отбираются в пластиковые мешки, объем пробы составил 2-3 кг. После оттаивания снеговой воды производилась ее фильтрация. Фильтровальная бумага с пылевой компонентой снега высушивалась и взвешивалась, для определения количества пыли в образцах. Автор личного участия в полевых работах не принимал.

Перед статистической обработкой полученные данные пересчитывались в соответствии с методом Ю.Е. Саета [6]. Так, по материалам предшествующих исследований было установлено, что фракции пылевых частиц буровзрывного облака по профилям имеют три характерные размерности – так на расстоянии до 150 м от бровки карьера происходит оседание песчаных частиц (диаметром 0,15-0,1 мм), от 200 до 450 м – пылевых (0,05-0,005 мм), свыше 650 м – дисперсных (менее 0,005 мм). Таким образом, пики пылевой нагрузки в непосредственной близости от карьеров коррелируются с накоплением песчаной фракции, пики на 600-800 м – с дисперсной. Песчаные частицы мало токсичны, главным образом оказывают только механическую нагрузку на среду [2].

В результате обработки данных по выборке малой мощности (таблица 1) мы наблюдаем, что относительная погрешность измерений на расстоянии 50 м от карьера

составляет 22,5%, а на расстоянии 100 м – 9,4%. Это свидетельствует об убывании пылевой нагрузки при удалении от границ карьера. Но в 150 м погрешность возрастает до 77,2 %. Причиной этого является выпадение максимального количества крупнодисперсной пыли на данном расстоянии от бровки карьера.

Размах значений выборки от min до max составляет 412,8788. единицу. Диапазон каждой градации (Δx) составляет 41 единицу, следовательно, каждая градация отличается от предыдущей.

Таблица 1
Результаты обработки по выборке малой мощности

№ п/п	Rn, мг/м ²	Расстояние, м	<C>	σ_c	Δ	$\Delta_{полн}$	$\epsilon, \%$
1	429,2929	50	342	76,85	0,0005	76,85	22,5
2	285,3535						
3	310,6061						
4	360,101	100	325	30,45	0,0005	30,45	9,4
5	309,3434						
6	305,5556						
7	30,30303	150	262,63	202,77	0,0005	202,77	77,2
8	353,5354						
9	404,0404						

При определении повторяемости каждого ринга были получены результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2
Статистическая таблица повторяемости градаций

№ градации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число попаданий	28	3	5	1	3	8	28	11	8	6
Повторяемость	0,27	0,03	0,05	0,001	0,03	0,08	0,27	0,108	0,08	0,06

На гистограмме показано, что вероятны малые уровни загрязнений, наиболее вероятно загрязнение первой и седьмой градации (рис. 1).

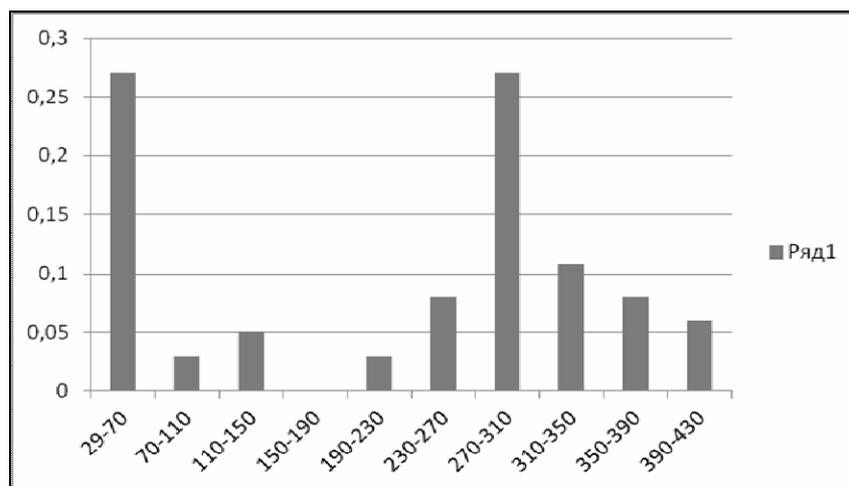


Рис. 1 Закон распределения дискретной случайной величины

Результаты расчетов математического ожидания $\langle x \rangle$ (наиболее вероятное значение), дисперсии (рассеяние) закона распределения случайной величины D и стандартного отклонения σ_n представлены в таблице 3:

$\langle x \rangle$	D	σ	S_3	S_4
197,3	14923,2	122,1	0,03	6,9

Из данной таблицы видно, что экосистеме присущи значения меньше медианы, т.е. преобладают малые содержания относительно средних значений. Данная система переходит от статистической к динамической.

Вывод: по результатам статистической обработки выявлено, что средневзвешенные показатели $\langle X \rangle = 21,07$ мг/кг. Среднеквадратическое отклонение $\sigma = 4,54$ мг/кг, что составляет 22% от средне взвешенного. Коэффициент асимметрии $S_3 = 1,32$ из чего следует что в целом преобладают значения меньшего порядка. $S_4 = -1,39$ что говорит о том, что встречаются отдельные значения, которые значительно превышают средние значения.

Характерным является то, что пики выпадения частиц разного размера на разном расстоянии от карьера. Преобладает сдвиг в область меньших значений, но есть 2 выброса в 1,5 раза больше средних значений.

Загрязнение территории в пределах нескольких км формируется функционирующими приземными источниками – дробильно-сортировочными работами, буровзрывными работами, дроблением материала при подготовке известняка к производству цемента.

Литература

1. Ваганов П.А. Математические методы в экологической геологии / П.А.Ваганов, В.В.Куриленко // Учебное пособие. – СПбГУ 2008
2. Заридзе М.Г. Методы снеговой съемки при эколого-геологических исследованиях / М.Г. Заридзе // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы : материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф., 4-6 окт. 2011 г. — Воронеж, 2011. — С. 134-137.
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. Кузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях / Ю.Г.Кузаченко // Учебное пособие. – Москва 2004. – 416 с.
5. 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.
6. Саэт Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

Особенности геохимического состава вод Митрофановского источника

Т.В. Гончарова, Я.А. Макарова, Д.А. Белозеров

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г.Воронеж, Россия

9.

Проблема качества подземных вод является весьма острой как в России, так и в мире. Для питьевых целей могут использоваться подземные и поверхностные воды. Подземные воды эксплуатируются с помощью скважин, колодцев и родников. В этой связи, контроль состояние качества подземных вод в выше перечисленных местах чрезвычайно важен.

Объектом исследования является Митрофановский источник города Воронежа, расположенный на улице Софьи Перовской, 96, а именно вода, которая вытекает из источника (рис. 1). Обустроен он на правом берегу Воронежского водохранилища, у подножия склона надпойменной террасы, близ главного корпуса ВГУ.

Целью работы является определение особенностей геохимического состава вод Митрофановского источника.



Рис.1. Вид Митрофановского источника

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- 1) Отбор проб воды.
- 2) Обработка данных химического анализа вод.
- 3) Систематизация анализов, то есть классификация вод по их химическому

составу.

Строительство храма около источника святителя Митрофана Воронежского начато осенью 1998 года. 2012 год – освящение источника в честь Митрофана Воронежского. Храмовый комплекс имеет форму каре, в центре которого – вместительный открытый двор, окруженный галереями и церковными постройками в стиле подражания петровскому барокко. Митрофановский родник по водообильности городских родников относится к категории мелких, его дебит составляет 4,2 л/с.

Основным источником питания родника являются воды верховодки, которые больше всего зависят от выпадающих осадков и быстрее подходят к роднику. Зимние осадки и таяние снега оказывают самое большое воздействие на режим родника.

Территория родника благоустроена: ограждена, имеются скамьи для посетителей, подход к воде удобен. Построена купальня. Сюда приходит большое количество людей, около 60-65 человек в час.

Для оценки качества вод источника нами были отобраны 4 пробы в течение двух недель. Анализ проб производился по следующим компонентам: рН, Fe, NH₄, NO₂, NO₃, Cl, SO₄, Ca, Mg, общая жесткость [2].

Анионы.

В ходе обработки результатов по содержанию гидрокарбонатов в пробах 1,2,3,4, взятых из Митрофановского источника установлено, что максимальное значение зафиксировано в пробах 2 (03.12.14) и 4 (11.12.14) и составляет 213,5 мг/л. Минимальное содержание отмечается в пробе 3 (06.12.14) - 192,15 мг/л [1].

Так же были установлены значения нитратов в данных пробах. Максимальное значение зафиксировано в пробах 1 (28.11.14) и 2 (03.12.14), оно составило 95 мг/л. Минимальное значение – 90 мг/л, наблюдалось в пробах 3 (06.12.14) и 4 (11.12.14).

Содержание нитратов во всех пробах оказалось превышенным более чем в 2 раза относительно значения ПДК [3] (рисунок 2).

Содержание хлора во всех пробах составило 75 мг/л. Значение в пределах нормы. Содержание сульфатов составило 120 мг/л, это значение прослеживалось во всех пробах.

Катионы.

Содержание железа в пробах 1 (28.11.14) и 2 (03.12.14) достигает ПДК и составляет 0,03 мг/л. Это значение является максимальным. Минимальное значение составляет 0,02 мг/л, зафиксировано в пробах 3 (06.12.14) и 4 (11.12.14).

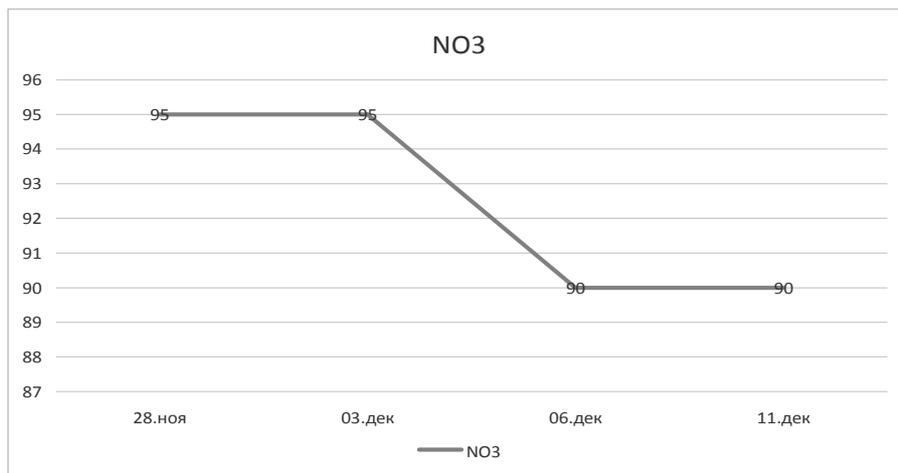


Рис. 2. Определение нитратов в пробах

Значение содержания кальция во всех пробах составляет 90 мг/л.

Максимальное содержание магния наблюдалось в пробах 2 (03.12.14) и 4 (11.12.14) и составляет 30,5 мг/л. Минимальное значение – 26,84 мг/л, зафиксировано в пробе 3 (06.12.14).

Максимальное содержание кальция – 25,3 мг/л, наблюдалось в пробах 2 (03.12.14) и 4 (11.12.14). Минимальное значение составило 23 мг/л в пробе 1 (28.11.14).

Значение pH во всех пробах составило 7. Вода нейтральная.

Температура воды +4 °С.

Максимальная жесткость 7 мг/эquiv зафиксирована в пробах 2 (03.12.14) и 4 (11.12.14), минимальная 6,7 мг/эquiv - в пробе 3 (06.12.14) (рисунок 3).

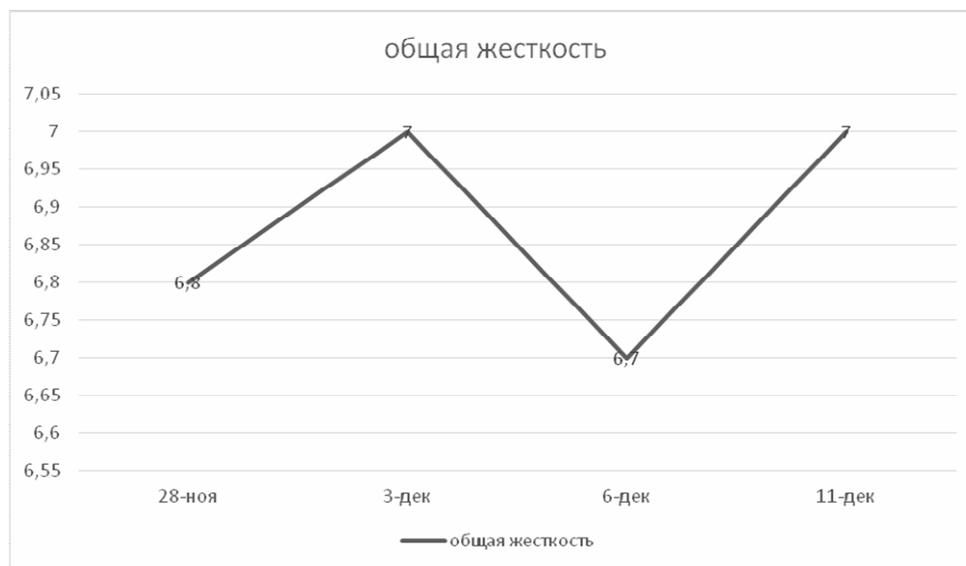


Рис. 3. Определение общей жесткости в пробах

По химическому составу вода во всех пробах гидрокарбонатно – сульфатно-хлоридно – кальциево-магниева. Минерализация – 0,6 мг/дм³, вода пресная.

По проведенному нами химическому анализу родниковой воды было установлено: превышение концентрации нитратов в 2 раза и составило 90-95 мг/л, содержание остальных ингредиентов опасений не вызывало. Это свидетельствует о загрязнении водоносного горизонта. Жесткость составила от 6,7 до 7 мг/эquiv. По показаниям pH вода нейтральная. И хотя в воде родника обнаружено превышение ПДК нитратов в 2 раза, тем не менее по остальным показателям вода соответствует гигиеническим нормативам.

Таким образом, качество родниковой воды не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, в силу неглубокого залегания и отсутствия экранирующих слабопроницаемых отложений. Это объясняется еще и тем, что область питания водоносного горизонта расположена в пределах промышленной зоны и селитебной застройки, находясь в черте города он испытывает мощную антропогенную нагрузку. В бассейне питания родника загрязненность атмосферы выбросами промышленных предприятий, коммунальными отходами частного сектора, домовладений без канализационной сети, отрицательно сказывается на химическом составе воды.

Из-за высокого содержания нитратов употреблять воду не рекомендуется.

В качестве основных рекомендаций, направленных на улучшение состояния вод Митрофановского источника нами предлагается разработка и внедрение системы очистки подземных вод от нитратов – денитрификация.

Литература

1. Красовский Г.Н. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Разработаны коллективом авторов в составе: Г.Н. Красовский, З.И. Жолдакова, Н.А. Зайцев, Н.В. Харчевникова, Н.И. Беляева, Е.Е. Одинцов, Н.А. Егорова (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН)
2. Дорохова Е.Н. Основы аналитической химии. Часть 2. Методы химического анализа. Дорохова Е.Н., Золотов Ю.А., Фадеева В.И
3. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения

Разработка технологии переработки донного ила для экологического восстановления Цимлянского водохранилища

М.В. Гуляев

*Волгодонский инженерно-технический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»,
город Волгодонск, Россия*

Экологическая безопасность и рациональное использование водных объектов как источников чистой воды в прямой степени зависит от степени их загрязненности и заиленности донными отложениями. Заиление водохранилищ является результатом отложения наносов, приносимых притоками и образующихся от разрушения берегов.

Цимлянское водохранилище (ЦВ) является единственным источником питьевого водоснабжения города Волгодонска и технического водоснабжения предприятий города. В районе водохранилища проживает 458 тыс. человек, находится более 70 санаториев и баз отдыха.

В настоящее время происходит заиление водохранилища, что приводит к нарушению его экологической безопасности. Фактический объем донных отложений на 2003 год составил 822 млн. м³ [1]. Для поддержания устойчивости эксплуатации ЦВ необходимо осуществлять локальную очистку его дна. При решении данной проблемы необходимо вырабатывать и применять новые подходы и методы.

В Ростовской области нет предприятий, осуществляющих очистку водных объектов от донного ила и его переработку. Результатом переработки донного ила является натуральный продукт без каких-либо добавок и примесей, который представляет собой сухое твердое вещество.

Весьма важным условием для переработки ила является его безопасность. В работе [2] был произведен расчет концентраций тяжелых металлов (ТМ) в донных отложениях ЦВ, а так же их сопоставление с концентрациями ТМ в почвах водоохраной зоны ЦВ. Результаты позволяют сделать вывод о том, что концентрация ТМ в формирующихся донных отложениях практически такое же, как и в почвах водоохранной зоны ЦВ. Этот факт особенно важен в связи с тем, что в перспективе иловые отложения могли бы быть использованы в качестве удобрений.

Для переработки донного ила являющегося высоко влажным материалом органического происхождения предложена комплексная технология (рис. 1), состоящая из комплекса добычи донного ила из водохранилища и комплекса производства высокоэффективных удобрений.

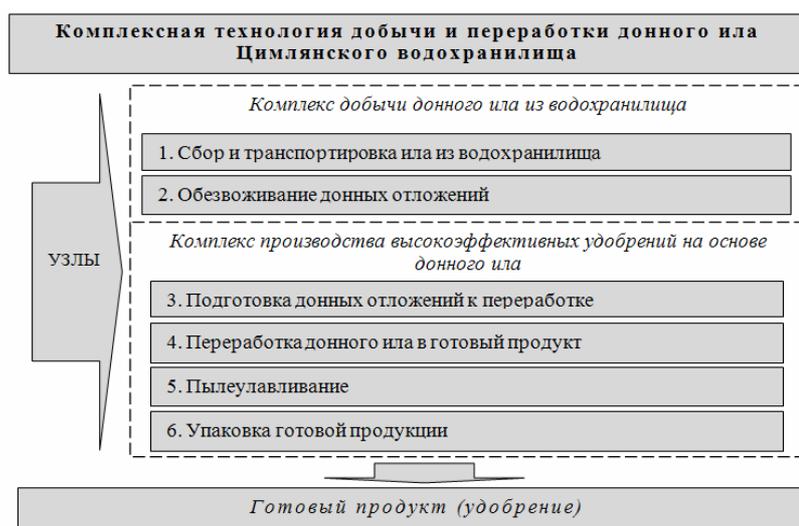


Рис. 1 Предлагаемая технология переработки донного ила

Комплекс добычи донного ила из водохранилища включает такие узлы как сбор и транспортировка ила из водохранилища, а так же узел обезвоживания. Комплекс производства высокоэффективных удобрений на основе донного ила состоит из таких узлов как подготовка донных отложений к переработке, переработке донного ила в готовый продукт, пылеулавливания, упаковки готовой продукции.

В работе [3] была проведена оценка экологической техноёмкости (максимально допустимой нагрузки на экосистему) города Волгодонска. Установлено, что приоритетной проблемой для города является истощение экологической техноёмкости почвы. К возможным причинам сложившейся ситуации можно отнести загрязнение почвы канцерогенными веществами, источниками которых являются выхлопные газы автотранспорта, выбросы промышленных предприятий, тепловых электростанций. Большинство соединений тяжелых металлов аккумулируются в подстилке и гумусовом горизонте, поэтому применение сапропеля способствует уменьшению негативных последствий на почвах, загрязненных тяжелыми металлами. Это объясняется тем, что илистые отложения оттягивают на себя вредные вещества, не позволяя им переходить в растения. Применение переработанного донного ила способствует уменьшению негативных последствий на почве города.

Для определения исследования сильных и слабых сторон разработанной технологии, а так же анализ угроз со стороны внешней окружающей среды проведен SWOT-анализ. Результаты анализа представлены в таблице 1.

В результате работы разработана технология переработки донного ила ЦВ, реализация которой позволяет решить проблему заиления ЦВ, а так же извлекать материальные выгоды из добываемого донного ила.

Таблица 1
Результаты анализа

	СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
ВНЕШНЯЯ СРЕДА	Возможности "O" – Opportunities	Угрозы "T" – Threats
	Заинтересованность к проекту органов власти Возможность добычи большего количества донных отложений. Существует потребность в удобрениях данного вида.	Развитие альтернативных технологий и аналогов оборудования. Сложность получения разрешительной документации для выполнения подобных работ.
ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА	Преимущества "S" – Strength	Недостатки "W" – Weakness
	Очистка водохранилища от донных отложений. Чистый и натуральный сапропель переработанный без каких-либо добавок и примесей. В Ростовской области не существует подобных предприятий, поэтому в этом сегменте рынка конкуренция минимальная. Возможны несколько направлений использования получаемого продукта.	Подобные технологии уже существуют на рынке. Слабое представление о рынке сбыта. Недостаток управленческих компетенций.

Литература

1. Сводный технический отчет «Уточнение морфометрических характеристик Цимлянского водохранилища с целью повышения эффективности режима его эксплуатации». «Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Институт Гидропроект», г.Москва, 2004 г.
2. Шаврак Е. И. Тяжелые металлы в Цимлянском водохранилище / Е.И. Шаврак, И.А. Генераленко // Безопасность жизнедеятельности. – 2011. – № 1. – С. 42-48.
3. Гуляев М. В. Оценка уровня экологической безопасности города Волгодонска //: материалы XVII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием Проблемы безопасности. Технологии. Управление. Новые горизонты «Безопасность – 2012» 17-20 апреля 2012 г. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012.

Памятники истории и культуры как источник повышенного радиационного фона

О.В. Гуркало, А.С. Летникова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

В административном положении исследуемая территория находится на юге средней полосы Европейской части России, на границе Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины. В литологическом отношении район сложен в основном породами осадочного происхождения (глины, пески, мел, известняк), состав которых и определяет естественный радиационный фон.

Радиация по своему происхождению может быть природная и антропогенная. Природная радиация в основном складывается за счет содержания в породах радиоактивных элементов. Все горные породы являются источником небольшого количества радиации, вследствие присутствия в них минералов, содержащих такие радиоактивные элементы как уран (U), торий (Th) и калий (K-40). Поскольку в граните этих элементов содержится больше, чем в осадочных горных породах, он является более радиоактивным, чем, например, мрамор. Все минералы, входящие в состав гранита содержат некоторые радиоактивные элементы: белый или розовый полевой шпат, например, содержит K-40; черный биотит содержит K-40, U, Th, а небольшое количество таких минералов, как циркон, апатит, титанит содержат U и Th [2]. Именно такие строительные материалы как мрамор и гранит чаще всего используются при создании памятников истории и культуры.

Целью данной работы является исследование негативного влияния памятников г. Воронежа гранитного и мраморного состава на радиационную обстановку.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) Визуальное исследование памятников;
- 2) Измерение радиационного фона;
- 3) Обобщение полученной информации.

В ходе исследований была выбрана лучевая система наблюдений. Измерения радиационного фона производились по точкам, расположенным на профилях, ориентированных по сторонам света. Точки ставились на расстоянии 0,5 м, 1 м, 5 м от исследуемого объекта. Перед проведением измерений на местности выполнялась разметка профилей и точек наблюдения с помощью компаса и рулетки. Измерения проводились радиометром в соответствии с методическими указаниями [3, 4].

В ходе исследований были изучены три памятника [1]:

1) Памятник Ленину В.И., расположенный на площади Ленина, в центральном районе города. Памятник изготовлен из бронзы, постамент из гранита, который был заменен в ходе реконструкционных работ в 2012г. Замеры проведены в 9 точках вокруг исследуемого памятника.

2) Второй объект изучения – памятник Кольцову А.В. изготовлен из мрамора и гранита. Ремонтные работы, в ходе которых мраморный облицовочный материал был заменен на гранитный, проводились в 2009 году, что повлекло за собой повышение уровня радиационного показателя. Измерения радиационного фона произведены в 12 точках.

3) Фонтан в Кольцовском сквере. Данный фонтан был сооружен в 1867-1868гг. и является одним из самых первых в Воронеже, по периметру он облицован гранитом. Реконструкций длительное время не проводилось. Замеры проводились в 12 точках наблюдения (рис.1).

Общее количество точек наблюдения при изучении радиационного фона составило 47.

На территории города Воронежа значения естественного радиационного фона установлены на уровне от 0,08мкЗв/ч (8 мкР/ч) до 0,12 мкЗв/ч (12 мкР/ч), ПДУ составляет 0,3 мкЗв/ч (30 мкР/ч) [2, 4].

Исходя из полученных данных, самый высокий уровень фона зафиксирован у фонтана в Кольцовском сквере. Максимальное значение составляет 0,37 мкЗв/ч (37 мкР/ч), что превышает ПДК в 1,2 раза, это связано с наличием значительной по площади гранитной облицовки. Радиус воздействия приблизительно 7 м, на этом расстоянии значения находятся в пределе естественного фона. Высокий показатель характерен также и для памятника Ленину В.И, который облицован гранитом. Максимальное значение здесь равно 35 мкЗв/ч (35 мкР/ч), что превышает ПДК в 1,1 раз. Радиационный показатель устанавливается в пределах фона на расстоянии 7-10 м. Самый небольшой радиационный показатель установлен у памятника Кольцову А.В. Максимальное значение у памятника

равно 0,19 мкЗв/ч (19 мкР/ч), что не превышает ПДК, а естественный фон превышает в 1,5 раза. Радиус воздействия - около 6 м.

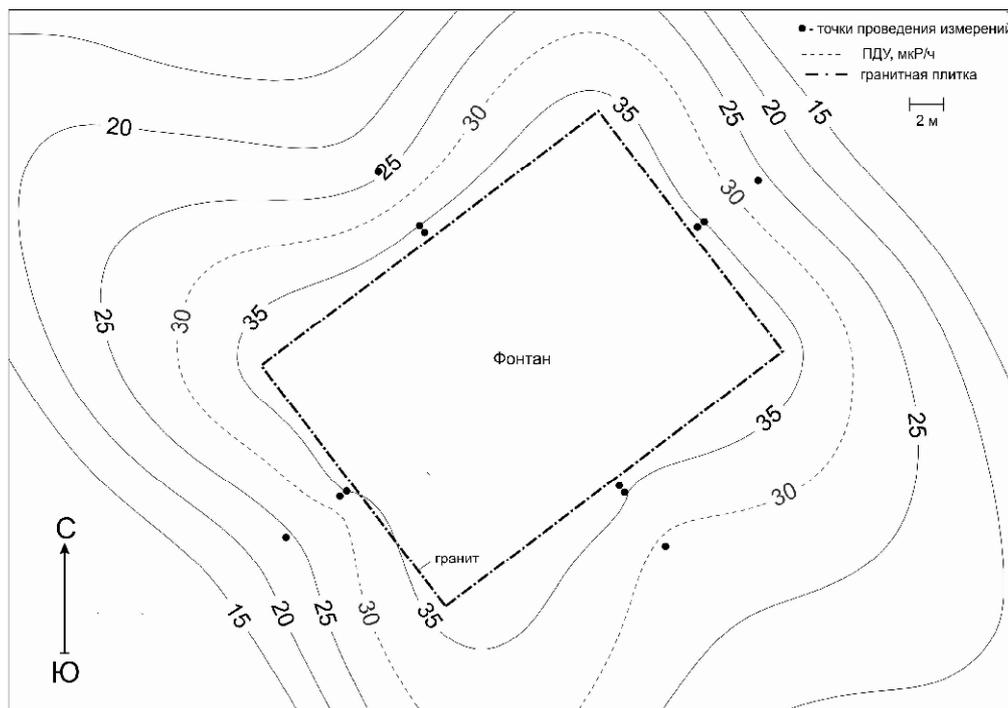


Рис. 1. Схема по результатам измерения радиационного фона в Кольцовском сквере.

Таким образом, по результатам проведенной работы, следует вынести следующие рекомендации:

-для облицовки постаментов и самих памятников следует использовать менее радиоактивные материалы, например породы осадочного происхождения.

-гранит является наиболее радиоактивной породой, его использование в местах пребывания людей стоит минимизировать, места отдыха должны находиться на расстоянии не менее 10-15 м от памятников из данного материала.

-следует заменить облицовку фонтана в Кольцовском сквере и памятника Ленину на менее долговечный, но и в тоже время менее радиоактивный материал - мрамор.

Литература

1. Кригер Л.В. Архитектурное наследие Воронежского края : путеводитель / Л.В. Кригер, М.Ю. Дьяков ; Правительство Воронеж. обл., Департамент культуры Воронеж. обл. – Воронеж : Кварта, 2011 .- 157 с.

2. Базарский О.В. Радиационная экология : учебное пособие: для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки "геология" по профилю "экологическая геология" / сост.: О.В. Базарский, В.В. Ильяш, А.А. Курышев.– Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 66 с.

3. Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование / И.И. Косинова, В.А. Богословский., В.А Бударина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. – 281 с.

4. НРБ-96 (ГН 2.6.1.054-96). Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 64 с.

Эколого-гидрологическая обстановка задонско-елецкого водоносного горизонта Грязинского района Липецкой области

В.В. Демидова, В.А. Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

Подземные воды имеют важнейшее значение для человека и в первую очередь как источник пресных вод для водоснабжения, особенно в засушливых районах, также их используют для нужд промышленности и сельского хозяйства (в том числе для орошения).

Здоровье населения находится в прямой зависимости от состава природных вод в источниках, из которых осуществляется регулярное водоснабжение данной территории [1].

Основной проблемой качества питьевой воды, является загрязнение подземных вод, техногенными и природные факторы среды, которые не посредственно влияют на здоровье и самочувствия человека.

Цель работы – изучить эколого-гидрологическую обстановку Грязинского района Липецкой области.

В Грязинском районе используется в основном задонско-елецкий горизонт верхнего девона, представленный различными известняками с водоупорной подошвой из мергелей и глинистых известняков (задонский горизонт).

Задонско-елецкий горизонт представляет трещинно- карстовый тип вод, неоген-четвертичный-порово-пластовый. Структурное положение и состав вмещающих геологических образований в значительной степени определяют различия в общем химическом составе подземных вод.

Общий химический состав подземных вод, задонско-елецкого горизонта Грязинского и других районов характерно сочетание гидрокарбонатных и сульфатно-гидрокарбонатных вод с преобладанием магниево-кальциевой группы [2].

По жесткости подземные воды Грязинского района относятся к категориям умеренно жестких (2,5-6 мг-экв/дм³) и жестких (6-12 мг-экв/дм³) водам. Минерализация по сухому остатку в подземных водах практически не превышает 500 мг/дм³, обычно находясь в пределах 250-450 мг/дм³, т.е. воды пресные. При этом, в среднем минерализация несколько выше в водах неоген-четвертичного горизонта. Что касается микроэлементного состава подземных вод, то в воде присутствуют элементы вероятно всей системы Менделеева [2].

В результате исследований выявлены превышения показателей по 3 компонентам: аммония, суммарного железа, общей жесткости.

В 2007 году появляется загрязнения аммонием в концентрациях превышающих ПДК. Основными источниками поступления ионов аммония в водные объекты являются животноводческие фермы, хозяйственно-бытовые сточные воды, поверхностный сток с сельхозугодий в случае использования аммонийных удобрений, а также сточные воды предприятий пищевой, коксохимической, лесохимической и химической промышленности. Следовательно, наиболее вероятное загрязнения данных скважин произошло из-за сточных вод (Рис. 1).

В большем количестве скважин по загрязнению суммарным железом превышает ПДК. Загрязнение железом связано с участками распространения ожелезненных песчаных толщ и соответствующих участков распространения и использования неоген-четвертичных вод. Повышенные концентрации железа в воде задонско-елецкого горизонта обязаны той же причине, т.к. между указанными горизонтами на отдельных участках нет водоупоров. Повышение и понижение количества содержания железа так же зависит от климатических и технических факторов (Рис. 2).

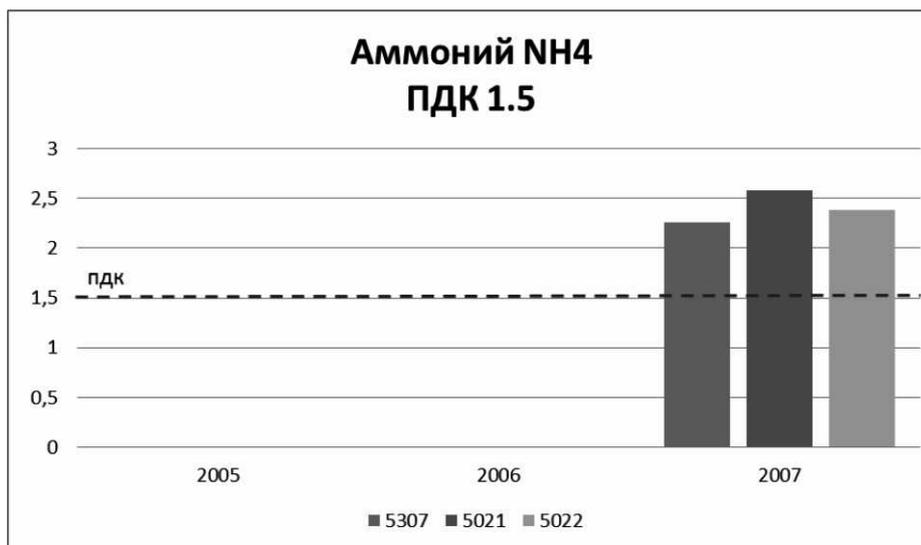


Рис 1. Динамика аммония в подземной воде задонско-елецкого горизонта Грязинского района



Рис. 2. Динамика соединений железа в подземной воде задонско-елецкого горизонта Грязинского района

В Грязинском районе повышенная жесткость характерна для участков с более интенсивным водоотбором из задонско-елецкого горизонта в районе г. Грязи[2]. Ионы кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}), а также других щелочноземельных металлов, обуславливающих жесткость, присутствуют во всех водах. Их источником являются природные залежи известняков, гипса и доломитов. Ионы кальция и магния поступают в воду в результате взаимодействия растворенного диоксида углерода с минералами и при других процессах растворения и химического выветривания горных пород. Источником этих ионов могут служить также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий (Рис. 3).

В результате проведенных исследований следует отметить необходимость в следующем:

1. обустройстве центральной канализацией животноводческие фермы и населенных пунктов, строительство очистных сооружений;
2. обустройстве в соответствии с санитарными требованиями всех скважин с организацией систематического контрольного опробования.

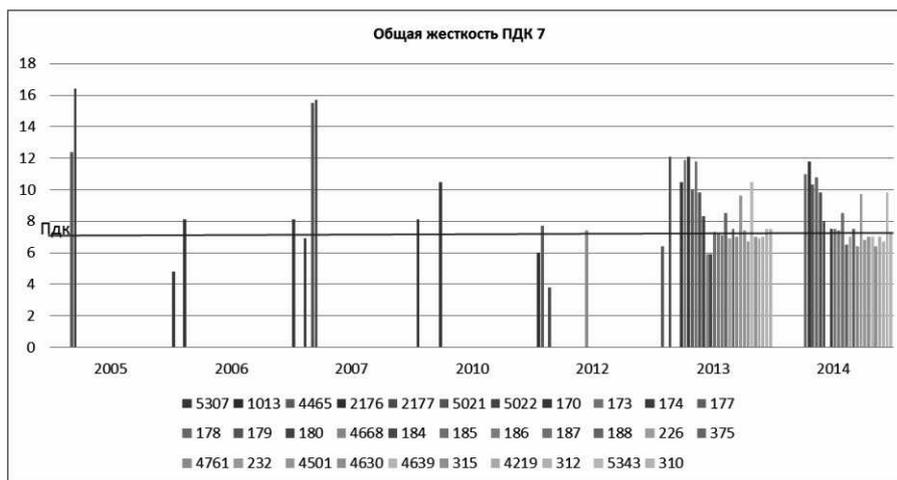


Рис. 3. Динамика общей жесткости в подземной воде задонско-елецкого горизонта Грязинского района

Литература

1. Какое значение имеют подземные воды в жизни людей? [электронный ресурс]/-2013г. Режим доступа: <http://znaniya.com/task/1903747>
2. Бойко С.М. Отчет о результатах работ по объекту «Выявление причин и источников загрязнения подземных вод в Липецкой области» (Лев Толстовский, Лебедянский, Грязинский районы), г. Липецк -2006г.

Аспекты механизма повышения эффективности управления и внедрения инновационных проектов на предприятиях

В.В. Долженкова, Г.В. Попова

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

В данной статье показаны методологические аспекты механизма повышения эффективности управления и внедрения инновационных проектов на предприятиях. А также показан значение термина «инновация» и его роль в процессе повышения эффективности управления

Термин "инновация" и его производные являются одними из ключевых понятий современной теории управления организаций. Отечественные специалисты рассматривают инновацию как универсальный метод, набор инструментов для обеспечения оптимального технологического прогресса субъекта хозяйственной деятельности, путем планируемого управленческого воздействия на его социальную структуру. Между тем, мы считаем, что из поля зрения специалистов в области управления, ускользает широкий спектр теоретических и концептуальных проблем, связанных с происхождением понятия инновация в системе социальных наук. А ведь инновация - это не только система периодически вводимых разовых новшеств, заменяющих товарные и технологические переменные организационной структуры, это комплексный социокультурный процесс, развивающийся по неким объективным законам, тесно взаимосвязанный с историей и традициями рассматриваемых социальных систем и кардинально преобразующий их структуру, социально-психологический феномен.

С точки зрения атрибутики, инновация - это особая сфера теории и практики, система действий социального субъекта, направленная на совершенствование качеств социокультурного объекта и позволяющая агенту приобрести в качестве вознаграждения

желаемые ресурсы и положительную репутацию в глазах референтных аудиторий релевантного социального пространства. Частные варианты данного взгляда сосредоточены на описании инновации как инструмента деятельности предпринимателей, при помощи которого последние используют нововведения как благоприятную возможность для осуществления своих замыслов в сфере бизнеса. С другой стороны, инновация - это специфический логико-рациональный компонент поведения субъектов инновации, касающийся познания содержания восприятий и разнообразных концепций, а также нововведения качеств менталитета, когнитивных способностей индивида.

Цель инновации - повысить отдачу на вложенные ресурсы. Инновация (нововведение) является скорее экономическим и социальным понятием, чем техническим. Так, отдельные украинские специалисты рассматривают инновации как конечный результат деятельности по созданию и использованию нововведений, воплощенных в виде усовершенствованных или новых товаров (изделий или услуг), технологий их производства, методов управления на всех стадиях производства и сбыта товаров, способствующих развитию и повышению эффективности функционирования использующих их субъектов хозяйственной деятельности. В отдельных работах [4,6] разграничиваются понятия инновация и новизна. Новизна - это результат инновационного процесса, связанный с воплощением идеи в конкретный продукт, технологию или услугу, а инновация (нововведение) - это внедрение и воплощение новизны. Таким образом учитывая тот факт, что развитие инновационных концепций осуществляется весьма своеобразным путем, опыт коллег других стран представляется нам чрезвычайно ценным - как в плане критического анализа собственных разработок, так и прогноза развития отечественных инновационных концепций.

В развитии теории и практических приложениях в области управления промышленным предприятием большую роль сыграли труды отечественных ученых, таких как Л.И. Абалкин, К.А. Багриновский, М.И. Бухалков, О.С. Виханский, С.Н. Воробьев, Е.Т. Гайдар, А.Г. Гранберг, В.И. Данилин, Н.Е. Егорова, Г.Б. Клейнер, Д.С. Львов, Б.З. Мильнер, В.О. Немчинов, В.В. Новожилов, И.Я. Петраков, А.Г. Поршневу, Б.П. Суворов, Э.А. Уткин, Е.Г. Ясин и др.

В связи с интеграцией российской экономической науки и международных исследований возникают взаимосвязи новых научных результатов. Работы таких зарубежных авторов как А. Дайле, И. Вебер, Х.Ю. Кюппер, Э. Майэр, Р. Манн, Т. Райхман, Д. Хан, П. Хорват во многом заложили основы современных российских исследований повышения эффективности управления. [3]

Промышленные предприятия должны адекватно реагировать на имеющиеся внешние и внутренние факторы неопределённости и рисков, а для этого необходимо:

- эффективно обеспечивать процессы формирования, отслеживания и реализации стратегических и оперативных целей в быстро меняющихся условиях современной экономики;

- координировать внешние и внутренние процессы функционирования предприятия и разрешать межфункциональные противоречия при формировании и реализации целей, при разработке, согласовании и выполнении плановых решений;

- отслеживать нежелательные отклонения экономических показателей от нормативного уровня, возникающие в процессе функционирования, и формировать механизмы, обеспечивающие эффективное развитие предприятия и конкурентоспособность продукции.[5]

Трансформационные процессы в российской экономике создали предпосылки экономической самостоятельности предприятий, которые рассматриваются как важнейший элемент в системе национальной экономики.

Исследования показали, что необходимость создания новых и пересмотр действующих механизмов управления на российских предприятиях при переходе от «плана» к «рынку» определяется в первую очередь тем, что:

- изменились формы собственности;
- произошла переориентация целей деятельности предприятия и усилилась связь между текущим состоянием предприятия и стратегией его развития;
- претерпели изменение функции и задачи, реализация которых направлена на укрепление рыночных правил функционирования предприятия в условиях нестабильного спроса и предложения;
- изменились условия и требования к выработке, согласованию и принятию своевременных и оптимальных решений в условиях противоречий между множеством центров принятия решений на предприятии.

Для развития и укрепления рыночных правил экономического поведения в условиях самостоятельности предприятий требуется создание новых и реформирование действующих механизмов управления, обеспечивающих эффективное использование внутренних возможностей предприятия для достижения конкурентных преимуществ.

В настоящее время состояние инновационной активности отечественных предприятий характеризуется не отсутствием инноваций, а неспособностью руководителей эффективно применить инновационный ресурс для построения эффективной системы управления инновационным развитием предприятий. В этой связи, определение особенностей этого процесса позволяет более точно выбрать приоритетные направления управления, поскольку характерные свойства инновационного развития, реализующиеся в особенностях, в значительной мере раскрывают экономическую сущность процесса инновационного развития, а значит, обеспечивают результативность поиска направлений инновационных изменений.[2]

Заметим, что эффективное управление инновационным развитием предприятий не может быть ограничено точечным стимулированием. Инновационное управление требует комплексного подхода к своей реализации и должно быть направлено на поиск компромисса между предприятиями и государством, при котором будет обеспечено сбалансированное взаимодействие организационного, экономического и производственного потенциалов всех звеньев национальной экономики. Отсюда объектом управления инновационным развитием в целом выступают не только отдельные предприятия, а налаженные и стабильные взаимосвязи, системность их взаимодействия в процессе создания и внедрения инноваций.

Экономический блок управления инновационным развитием представляет собой процесс формирования и совершенствования финансовой, инвестиционной, кредитной базы предприятия с помощью финансово-экономических инноваций. Необходимость выделения данного блока обусловлена, прежде всего, переходом предприятий к рыночным отношениям.

В рамках данного блока формируется цена на инновационное изделие, его экономические характеристики, что в дальнейшем послужит весомыми факторами конкурентоспособности данного вида инновационной продукции. Этот блок является базой реализуемых финансово-экономических инноваций, а именно: внедрение новой финансовой системы, обеспечивающей стимулирование эффективности хозяйственной деятельности; применение новой системы оплаты, обеспечивающей материальную мотивацию всем группам работников, рост эффективности труда, рационализирующую структуру занятости; осуществление перспективного финансового планирования, с учетом разработанных инновационных направлений развития, внедрение новых методов осуществления сделок с новыми видами финансовых активов или в виде новых операций с действующими активами, что позволяет эффективнее использовать финансовые ресурсы предприятий.[1]

Данный тип инноваций также можно рассматривать как ряд положительных изменений в его платежной, бухгалтерской, финансовой сферах, а также оценке результатов деятельности в результате внедрения которых, обеспечивается рост показателей экономической эффективности, а также повышение стоимостной оценки результатов инновационной деятельности предприятия.

В результате проведенной работе в заключении делаются следующие выводы.

Экономический блок управления должен функционировать в соответствии со следующими принципами:

- принцип экономической поддержки инноваций - заключается в разработке и реализации механизмов финансирования участия субъектов хозяйствования в различных инновационных проектах;

- принцип концентрации финансовых ресурсов на создании и распространении инноваций - достигается путем приоритетного рассмотрения инвестиционных проектов включающих внедрение и распространение инноваций, если они влекут определенный экономический эффект;

- принцип оценки экономической целесообразности инновационной деятельности - обеспечивается путем предварительного финансового анализа проекта инновационного развития, сравнения расчетных затрат и расчетных прибылей;

- принцип управления инновационным развитием по центрам финансовой ответственности - позволяет оценить экономический вклад в инновационный процесс каждого сегмента в конечные результаты инновационного развития, децентрализовать управление затратами, наблюдать за их формированием на всех уровнях управления.

Литература

1. Аверичкин А.П. Организация управленческого труда. Рыбинск. Изд. «Формат-принт». 2003.
2. Аверичкин А.П., Зелинский Ю.И., Миронов И.И. Предприятие как объект производственного менеджмента. М.: «Энергоатомиздат». 2003.
3. Бердникова Т.Б. Анализ и диагностика финансово хозяйственной деятельности предприятия. - М.: ИНФРА - М. 2003.
4. Брагин В.В. Процессы управления организацией. М.: ИНФРА - М.2004.
5. Васильченко Н.Г. Современная система управления предприятиями. М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез». 2003.
6. Голубков Е.П. Системный анализ как методологическая основа принятия решений. // Менеджмент в России и за рубежом. 2003, №34.

Эколого-геохимическая оценка участка под строительство лакокрасочного завода на территории ОЭЗ «Липецк»

В.В. Забабурин, А.А. Курьшев

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Строительство новых промышленных предприятий на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» оказывает серьезную антропогенную нагрузку на компоненты природной среды и может привести к их значительной деградации. Необходима как первичная экологическая оценка современного положения, так и создание информационной системы наблюдения, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды в зоне возможного влияния объекта. В совокупности эти меры позволят прогнозировать изменения и управлять состоянием развивающейся природно-техногенной системы [1].

Цель работы – эколого-геохимическая оценка участка под строительство лакокрасочного завода на территории ОЭЗ «Липецк».

Планируемая мощность завода составит более 25 тыс. тонн готовой продукции в год. Строительство завода будет осуществляться на земельном участке общей площадью 12 га.

На площадке проектируемого строительства из пробуренных скважин были отобраны пробы подземных вод и почво-грунтов.

По химическому составу подземные воды – гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, очень жесткие (жесткость карбонатная), минерализация 0,4-0,7 г/л, рН = 6,9-7,1.

Характеристика подземных вод приводится по результатам анализов, выполненных аттестованной лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области». Анализ качества подземных вод проводился по двум скважинам. Проведенные исследования подземных вод выявили превышения гигиенических нормативов по запаху (нефтепродукты), который был приобретен в процессе проведения буровых работ. Также наблюдается превышение показателей по мутности (от 1,6 до 4,6 ПДК).

Таким образом, подземные воды участка изысканий по некоторым параметрам не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам, установленным для воды питьевого назначения СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» [3].

Подземные воды верхнечетвертичного аллювиального горизонта имеют тесную взаимосвязь с нижележащим задонско-елецким водоносным горизонтом, что подтверждается химическим составом вод, отобранных из разных горизонтов. Данные подземные воды не рекомендуется использовать в целях питьевого водоснабжения без применения специальных методов улучшения их качества.

Почвы на данном участке относятся по водородному показателю к нейтральным - рН от 6,1 до 7.

Статистическая обработка результатов показала:

1. Среднее валовое содержание в почве: цинка, свинца, меди, мышьяка, никеля, кадмия, марганца, хрома, ртути - не превышает ПДК (ОДК) этих веществ в почве.

2. Отношение между максимальными и минимальными значениями валового содержания химических веществ в почве составляет по: свинцу – 1,3 раза; меди – 1,1 раза; цинку – 1,2 раза; мышьяку – 1,6 раза; никелю – 1,1 раза; кадмию – 1,3 раза; марганцу – 1,4 раза; хрому – 1,2 раза; ртути – 5,0 раз.

3. Отношение между максимальными и минимальными значениями содержания химических веществ в почве в подвижной форме составляет по: свинцу – 1,9 раза; цинку – 3,9 раза; меди – 1,8 раза; никелю – 1,6 раза; марганцу – 2,9 раза; кадмию – 2,3 раза.

Эколого-геохимические исследования выявили в целом благополучную обстановку на данном участке, что подтверждается допустимым уровнем загрязнения почвенного покрова. Анализ отношений максимальных и минимальных значений элементов в валовой и подвижной формах показывает отсутствие литохимических аномалий.

Оценка качества почв, с точки зрения уровней их загрязнения, проведена 2-мя путями. Оценка уровня химического загрязнения почв проведена по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов. Таким показателями являются: Коэффициент концентрации химического вещества (K_c), который определяется отношением его реального содержания в почве (C) к ($C_{фон}$):

$$K_c = C/C_{фон} \quad (1)$$

Оценка опасности загрязнения почв комплексом металлов по суммарному показателю химического загрязнения (Z_c), который характеризует степень химического загрязнения почв и грунтов обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения по формуле:

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1), \quad (2)$$

где n - число суммируемых элементов.

Оценка опасности загрязнения почв комплексом металлов по показателю Z_c , отражающему дифференциацию загрязнения воздушного бассейна городов тяжелыми

металлами, проведена по оценочной шкале [2]. Показатель химического загрязнения (Z_c) является индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

По четырем пробам, отобраным с глубины 0,2 метров от поверхности земли, для каждого определяемого ингредиента посчитан коэффициент концентрации химического вещества (K_c) и суммарный показатель загрязнения (Z_c). Результаты приведены в таблице 1.

Анализ полученных результатов показывает, что для пробных площадок № 1 – 4 на уровне 0-20см показатель Z_c менее 16. В соответствии с оценочной шкалой по загрязнению земель, территория исследуемого участка строительства лакокрасочного завода ППГ Индастриз Липецк на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» Грязинского района Липецкой области соответствует категории «Допустимая» и может использоваться без каких-либо ограничений.

Таблица 1.

Суммарный показатель загрязнения (Z_c)

№ пробы	Глубина отбора, м	Коэффициенты концентрации химического вещества (K_c)									СПЗ (Z_c)
		Zn	Cd	Ni	Mn	Pb	Cu	As	Hg	Cr	
Фоновые значения по средней полосе России		68,0	0,24	45,0	300,0	20,0	25,0	5,6	0,051	46,0	
1 (у скв. 48)	0,2	1,329	0,580	0,533	0,936	0,492	0,608	0,625	0,196	0,450	-3,251
2 (у скв. 14)	0,2	1,082	0,667	0,500	0,809	0,399	0,576	0,857	0,980	0,383	-2,747
3 (у скв. 18)	0,2	1,250	0,750	0,562	1,098	0,745	0,469	0,607	0,392	0,398	-2,729
4 (у скв. 60)	0,2	1,301	0,625	0,556	0,760	0,381	0,632	0,536	0,392	0,384	-3,433
Среднее Z_c по участку											-3,040

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в почву будут передвижные (автотехника, спецтехника), а также места складирования строительных материалов и строительных отходов. Основными загрязняющими веществами будут являться: нефтепродукты, остатки строительных материалов, промасленные материалы (песок, ветошь), бытовые отходы.

Воздействие на атмосферный воздух и почвенный покров при строительстве лакокрасочного завода ППГ Индастриз Липецк на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» в Грязинском районе Липецкой области будет незначительным и будет носить временный характер.

На состояние водных объектов могут оказывать косвенное негативное влияние загрязняющие вещества с водосборной площади при ремонте и эксплуатации технологических объектов и линейных сооружений, разливе горючесмазочных материалов при возникновении аварийных ситуаций, а также выбросы от автотранспорта и других источников загрязнения, переносимые воздушными массами.

Рассматривая общую эколого-геохимическую ситуацию на участке следует отметить, что состояние основных компонентов окружающей среды на территории строительства лакокрасочного завода ППГ Индастриз Липецк в пределах ОЭЗ ППТ «Липецк» соответствует допустимым уровням для участка промышленной (нежилой) застройки.

1. В соответствии с критериями оценки степени загрязнения почв и грунтов неорганическими соединениями (вещества 1-го, 2-го, 3-го классов опасности) - свинец, медь, мышьяк, никель, кадмий, марганец, цинк, ртуть - содержание этих веществ в валовой форме в почве и грунтах на участке изысканий не превышает ПДК (ОДК), что свидетельствует о достаточно благополучной экологической обстановке в районе строительства лакокрасочного завода, расположенного на территории ОЭЗ ППТ «Липецк» Грязинского района Липецкой области.

2. В соответствии с МУ 2.1.7.730-99 п. 6.2, 6.3, 6.5 загрязнение почв и грунтов органическим веществом 3-го класса опасности на площадках № 1-4 и по скважинам №№ 1, 68 соответствует природному содержанию, т.к. содержание нефтепродуктов в почве не превышает фонового значения.

3. Согласно МУ 2.1.7.730-99 почва площадок № 1-4 участка соответствует категории «Допустимая» [2].

4. Согласно СП 11-102-97 грунты зоны аэрации соответствуют категории «Допустимая». [4].

5. Проведенные исследования позволяют утверждать, что подземные воды участка предполагаемого строительства не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам, установленным для воды питьевого назначения по СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». Данные грунтовые воды не рекомендуются использовать в целях водоснабжения.

6. По степени защищенности от поверхностного загрязнения подземные воды верхнечетвертичного водоносного горизонта с суммой в 9 баллов относятся ко II категории (незащищенные); задонско-елецкого водоносного горизонта с суммой баллов 37 относятся к VI категории (защищенные).

Литература

1. Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2004. – 281 с.

2. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населённых мест. – М.: Мин-во здравоохранения России, 1999.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения». Контроль качества. М., 2009. 24 с.

4. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. – М.: Госстрой России, 1997. – 41 с.

Анализ методов предупреждения и ликвидации техногенных аварий на водных объектах

А.Ю. Завьялова, А.А. Павленко

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Одним из современных средств по ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на воде рек и внутренних водоемов является мобильный передвижной экологический комплекс «МПЭК-1» [1-3]. Представленная идея по ликвидации нефтяных пятен впервые была рассмотрена в России и зарегистрирована в Роспатенте и приведена на рис. 1.

Нами рассмотрен данный комплекс с точки зрения экономической части. Затраты на ликвидацию прорыва магистрального нефтепровода на выбранном объекте и устранение разлива нефти данным способом составят 707 257 руб., а расчет общего ущерба окружающей среде показан в табл. 1.

В работе проведен анализ аварий на магистральных нефтепроводах и последствий от них. Как показали статистические данные, аварии на магистральных нефтепроводах в основном происходят в результате строительного брака, заводских дефектов труб, из-за коррозии труб. Для снижения числа аварий в результате коррозии, как один из вариантов предлагаемый нами, необходимо применять электрохимическую защиту трубопроводов, а именно катодную защиту. Принципиальная схема катодной защиты приведена на рисунке 2.

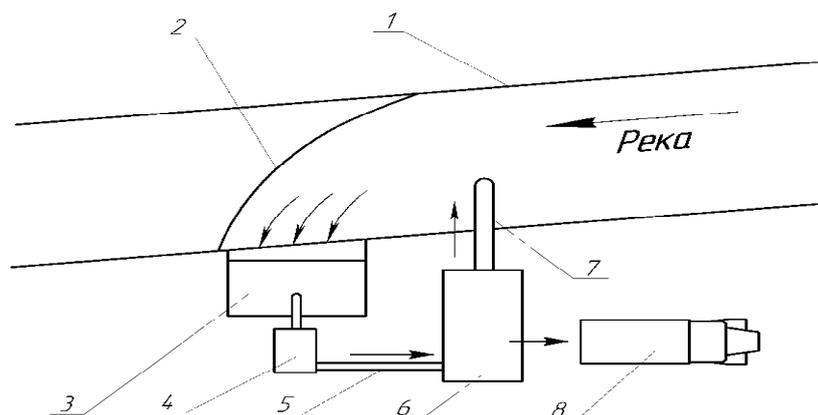


Рис. 1. Схема ликвидации разлива нефтепродуктов на поверхности реки помощью передвижного экологического комплекса размещенного на автомашинах типа «КАМАЗ». (1. Река и направление ее течения; 2. Боновое ограждение; 3. Устройство для приема воды, загрязненной нефтепродуктами; 4. Насос с двигателем внутреннего сгорания; 5. Напорный трубопровод; 6. Разделительная камера МПЭК-1 передвижной экологической комплекс; 7. Трубопровод, сбрасывающий очищенную воду; 8. Спецмашина для вывоза нефтепродуктов.)

Таблица 1

Расчет экономических затрат на ликвидацию аварийного разлива нефтепродуктов

Наименование затрат	Всего стоимость, руб.
Убыток предприятия от потери 930 т. нефти	37 741 800
Затраты на ликвидацию порыва и устранения разлива нефти	707 257
Общий ущерб окружающей среде за сброс 930 тонн нефти	221 058 355
ИТОГО	259 507 412

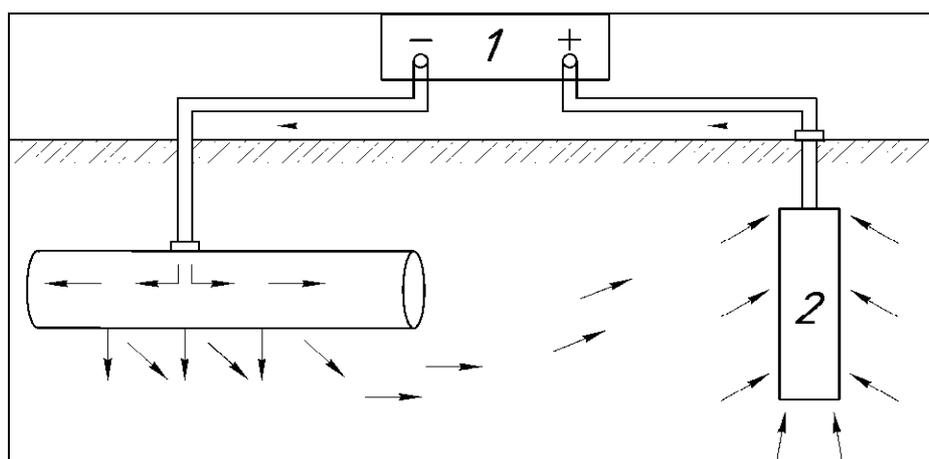


Рис. 2. «Принципиальная схема катодной защиты внешним током». (1 – источник постоянного тока; 2 – анодное заземление; 3 – защищаемая труба)

Далее в работе был произведен расчет затрат на проведение основных профилактических мероприятий, которые направлены на совершенствование системы предупреждения чрезвычайных ситуаций на линейной части нефтепровода и показаны затраты на осуществление катодной защиты в сравнении с другими мероприятиями. Экономические затраты на проведении профилактических мероприятий приведены в табл. 2.

Таблица 2

Расчет экономических затрат на проведение профилактических мероприятий по ремонту нефтепроводов

Наименование мероприятий	Сметная стоимость, руб.
Капитальный ремонт переходов через водные преграды, шт.	281 772
Укрепление переходов нефтепроводов через водные преграды, шт.	232 214
Ревизия и капитальный ремонт запорной арматуры на переходах нефтепроводов через водные преграды, шт.	138 762
Капитальный ремонт нефтепроводов, 1 км.	76 608 116
Катодная защита нефтепроводов, 1 км.	513 986

Из данных табл. 1-2 видно, что затраты на проведения профилактических мероприятий меньше, чем затраты на ликвидацию аварийного разлива нефти на водном объекте. В результате анализа выявлено, что выгодно вкладывать средства в профилактические мероприятия по предупреждению аварий, тем самым сокращая риск их возникновения и загрязнения окружающей природной среды, а соответственно и убыток от аварии.

Комплексная система по оценке обстановки позволяет решать следующие задачи:

1. Выявление нефтяной пленки на поверхности воды;
2. Определение геометрических параметров нефтяных разливов;
3. Автоматическое оповещение ответственных лиц в случае выявления нефтяных разливов;
4. Визуализация результатов мониторинга в графической и табличной форме;
5. Динамическое прогнозирование развития текущей ситуации с учетом характеристик нефти и учет влияния внешних факторов в географической информационной среде;
6. Предварительная оценка экологического и финансового ущерба;
7. Планирование операций по локализации зон загрязнения и ликвидации последствий аварийных ситуаций с учетом ущерба [1-3].

Общий принцип функционирования комплексной системы по оценке обстановки (рис. 3) заключается в непрерывном получении достоверной информации о текущем состоянии водной поверхности в контролируемой зоне от установленных датчиков. После получения информации система классифицирует ее и прогнозирует наиболее вероятное развитие ситуации. В случае выявления предаварийной или аварийной ситуации система производит автоматическое оповещение. Далее выдаются последовательные рекомендации по дальнейшему действию с целью минимизации или предотвращению ущерба.



Рис. 3. Общий принцип работы комплексной системы по оценке обстановки

При решении задач по анализу воздействия разливов нефти на различные объекты наиболее удобным инструментом являются географические информационные системы. Процесс моделирования можно разделить на этапы:

1. Построение трехмерной модели местности в коридоре прохождения магистрального нефтепровода.

2. Стеkanie нефти рассматривается для двух основных случаев: по рельефу местности и по водной поверхности.

Следующим этапом нашей работы является прогнозирование и моделирование возможных техногенных аварий и их последствий на водных объектах с применением ГИС-технологий.

Алгоритм расчета наиболее важных характеристик модели загрязнения и определения маршрута движения нефти по водной поверхности можно представить следующим образом:

- подготовка и создание картографической базы данных речной сети в виде линейных и полигональных геоинформационных объектов;

- определение средневзвешенных динамических характеристик речной сети.

Результатом моделирования движения пятна нефти по водной поверхности является расчет наиболее важных характеристик загрязнения, таких как площадь нефтяного пятна и его длина по фарватеру реки, концентрация загрязнителя в центре пятна. Результаты моделирования аварийных ситуаций при эксплуатации нефтепроводов являются основой для оценки и расчета вредного воздействия аварийных разливов на население и территорию, а также планирования мероприятий по ликвидации последствий этого разлива.

Литература

1. РД «Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах» утв. ОАО «АК Транснефть» пр. №152 согл. Госгортехнадзор.
2. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах. Утверждена: Минтопэнерго России 1.11.1995 г.
3. Патент РФ №204864

Использование мультипликационных фильмов на уроках химии и во внеурочной деятельности

Н.В. Звонарёва

МБОУЛ «ВУВК им. А.П. Киселева», г. Воронеж, Россия

С развитием информационных технологий и повышением их роли в школьном образовании часто на смену таблицам и стендам приходит компьютер и экран или интерактивная доска. Я же хочу рассказать об опыте использования и создания мультфильмов на уроках химии и во внеурочной деятельности. На мой взгляд, эта форма учебной деятельности не только активизирует внимание учащихся, но и способствует совершенствованию навыков усвоения материала.

Цель применения мультфильмов на уроке - мотивировать ученика, снять возможные трудности восприятия материала, повысить уровень усвоения материала и эффективность урока.

Обычно просмотр мультфильмов воспринимается как отдых, приятное времяпровождение. Но организованный педагогом анализ материалов и просмотр

мультфильма на уроке позволяет сделать процесс изучения нового материала интенсивным и интересным.

Учитель может использовать медиатеку, которая есть в кабинете и в школе, заранее, не нарушая законодательство об авторских правах, сделать копии на электронном носителе. Если есть возможность выходить в Интернет на уроке, то мультфильмы можно смотреть в режиме on-line. Или же просмотр дается как домашнее задание, а на уроке идет обсуждение.

Основные требования к мультфильму:

– мультфильм должен быть добрым и нести в себе обучающее и воспитательное начало.

– продолжительность просмотра определены нормами СанПиНа. По времени мультфильм не должен превышать 5-6 минут.

– должен быть максимально содержательным.

– анимация должна быть высокого качества, чтобы её без проблем можно было транслировать на большом экране.

При создании мультфильма подбирать анимашки без диалогов и дикторского текста. Это позволит больше развернуться фантазии учащихся.

Основные обучающие функции мультфильмов

1. Сообщение учащимся новых знаний по изучаемому вопросу для последующего осмысления и закрепления их на уроке, а также зрительное подкрепление слов учителя;

2. Обобщение изученного по теме или разделу;

3. Повышение познавательной активности школьников, качества усвоения программного материала: знания более прочные, глубокие и осмысленные.

Применение мультфильмов на уроках. При подготовке к уроку с использованием мультипликационного фильма, учитель составляет вопросы для коллективного обсуждения, задания для анализа увиденного материала, составляет рабочий лист для учащихся. Перед просмотром мультфильма учитель обращает внимание учащихся на ключевые моменты сюжета, предлагает задания или кейсы, выполнить которые поможет полученная информация.

Во время обсуждения увиденного ученик узнаёт мнения одноклассников и учителя, формирует свою позицию. При этом его собственное отношение может и поменяться. Но важно, что в процессе обсуждения идет развитие речи, мышления, важна активность при представлении своей точки зрения. Применение мультфильмов на уроках изменяет у детей динамику всех видов внимания.

Возможности мультфильма могут быть реализованы при одном условии: заинтересованном, вдумчивом, не шаблонном их использовании. При планировании предстоящего урока нужно очень чётко определить, для выполнения каких познавательных задач предназначается мультфильм. Глубина понимания содержания мультфильма будет зависеть от качества усвоения ранее пройденного материала.

Создание мультфильма. Положенный в основу федерального государственного образовательного стандарта второго поколения системно-деятельностный подход предполагает переосмысление процесса обучения, при этом ученик становится активным действующим лицом, который стремится не воспроизвести известное, а произвести свой собственный продукт деятельности.

Во внеурочное время с учащимися можно создавать мультипликационные фильмы. Создание мультфильма – эффективный приём учебной деятельности, позволяющий повысить качество обучения, в результате применения которого развиваются у учащихся способности не только искать, анализировать и применять, но и создавать субъективно новую учебную информацию: результат исследования, эксперимента, моделирования. Учащийся становится создателем информации, при этом у него развиваются все виды универсальных учебных действий. Таким образом, на основе применения видеотехнологий открывается большая возможность развития творческого потенциала учащихся, в частности развитие воображения и прогнозирования ситуаций на основе

реальных жизненных ситуаций и событий. Возможно для кого-то создание мультфильмов в школе это первый шаг к будущей профессии мультипликатора.

Вывод. Применение мультфильмов на уроке способствует развитию у школьников интереса к учебному предмету, помогает выработать навыки самостоятельной работы: вычленять основные положения в увиденном. Всё это развивает мотивацию, внимание, мышление, память, позволяет повысить уровень общего развития.

Исследование условий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию и повышающих долговечность трубной стали 40Х нефтяных трубопроводов

А.В. Звягинцева, Н.В. Мозговой, А.С. Тенькаева

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Потенциодинамическим методом изучено коррозионно-электрохимическое поведение трубной стали 40Х. На основании полученных экспериментальных зависимостей потенциал-плотность тока в пластовой воде и в 3 % растворе хлорида натрия рекомендован ингибиторы для защиты от коррозии

Введение. Обеспечение безопасной эксплуатации и повышение долговечности нефтяных трубопроводов остается актуальной проблемой. Основная причина аварий на трубопроводах – разрывы труб, вызванные внутренней коррозией. Износ трубопроводов достигает 80 %, поэтому частота их разрывов на два порядка выше, чем на магистральных, и составляет 1,5 – 2,0 разрыва на 1 км.[1-4]. Почти вся добываемая в мире нефть извлекается посредством буровых скважин. Важный этап добычи нефти – отделение попутного газа, осуществляемое в газонефтяном сепараторе. Далее от нефти отделяют пластовую воду с минеральными солями. В сырой нефти до 10 % воды и около 4 г/л солей; остаточное содержание солей после отделения пластовой воды – не более 50 мг/л [2]. Водородный показатель пластовой воды – 7,12. Наличие в нефти минеральных солей и воды способствует развитию коррозионных процессов в скважинах, ёмкостях и трубопроводах. Заметное влияние на коррозию оказывает диоксид углерода CO₂, который содержится в нефти вместе с другими примесями - сероводородом и водой. Опасность взаимодействия со сталью и другими сплавами заключается в том, что при повышенных температурах и давлениях происходит обезуглероживание стали и обеднение её другими компонентами. На коррозионную стойкость стального оборудования оказывает влияние состав водной фазы.

В зависимости от конструктивных характеристик нефтяных трубопроводов, состава сталей и коррозионной среды (например, степени обессоливания и обезвоживания сырой нефти) коррозионные процессы могут протекать с различной скоростью. Поэтому при проектировании оборудования, используемого в скважинах, емкостей для хранения нефти и нефтяных трубопроводов необходимо изучить рабочие условия их эксплуатации, выбрать соответствующие материалы, которые должны обеспечить длительную и надежную их работу.

В качестве конструкционных материалов, пригодных для эксплуатации при нефтедобыче, хранении нефти и ее транспортировке, требуется высоколегированные стали и сплавы с большим содержанием хрома и никеля [3]. Для магистральных трубопроводов выбирают марки сталей исходя из технико-экономических показателей строительства трубопроводов, основными из которых являются: полное использование прочности металла, минимальный его расход и экономия капитальных затрат. Таким требованиям соответствуют, например, марки стали: 0,9Г2С (Si 0,5 – 0,8; Mn 1,4 – 1,8); 20ХНФА (Cr меньше 0,9; Ni меньше 0,6); 40Х (Cr 0,8 – 1,1; С 0,36 – 0,44).

Изучение условий эксплуатации трубопроводов и анализ существующих способов повышения их долговечности в условиях преобладающего воздействия внутренней коррозии показывает, что, несмотря на применение различных мероприятий количество

отказов, в частности промышленных трубопроводов, не уменьшается. Свыше 70 % аварий приходится на специфическое разрушение в виде «канавочного» износа. Этот вид разрушения почти всегда сопровождается разрывами труб, что приводит к значительному экологическому ущербу [1].

На рис. 1 представлена схема формирования очагов «канавочной» коррозии [4]. Первоначально на внутренней поверхности трубопровода образуется осадок из оксидов и солей железа в результате коррозионного процесса и выделения из объема пластовой воды. Часть осадка уносится потоком жидкости, поверхность трубы обнажается. В трубопроводе формируется коррозионный гальванический элемент ($\Delta E - 200\text{мВ}$), в котором анодом является материал трубы, которой корродируя, образует трещины и происходит разрушение трубы. Очаги канавочной коррозии имеют вид прямоугольной канавки шириной до 5 см и длиной до 10-12 м, расположенной в области нижней образующей трубы. Для канавочной коррозии характерна высокая скорость разрушения (4 - 8 мм/год), в отдельных случаях до 18 мм/год.

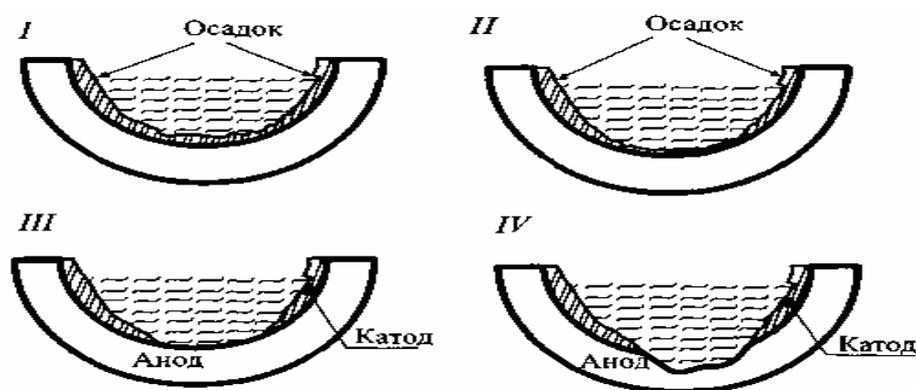


Рис. 1. Основные стадии формирования очагов «канавочной» коррозии:

- I - формирование осадка Fe_3O_4 , FeCO_3 , FeS ; II - эрозионный износ осадка в области нижней образующей трубы; III – образование гальванической пары ($\Delta E \sim 200 \text{ мВ}$); IV - разрушение металла в области нижней образующей трубы, образование трещин

Для изучения коррозионного поведения материалов (сталей), из которых производят трубопроводы, используют ускоренные электрохимические методы, например, потенциодинамический, позволяющий определить зависимость потенциал-плотность анодного тока и оценить скорость коррозии.

Цель настоящей работы – изучить влияние состава некоторых модельных растворов (пластовая вода и 3 % раствор NaCl , имитация морского тумана) на коррозионную стойкость трубной стали 40X, используемой в нефтегазовом промысле.

Методика эксперимента. Коррозионные исследования проводили в растворе, соответствующему составу пластовой воды, включающей хлорид натрия (40мг/дм^3) и сульфата натрия (10мг/дм^3) при общей минерализации 50мг/дм^3 . В качестве исследуемого материала использовали сталь 40X (C 0,36-0,44). Стальные образцы площадью $S=10\text{см}^2$ помещали в раствор пластовой воды и для сравнения – в 3%-ный раствор хлорида натрия, имитация коррозионной агрессивной среды морского тумана. Для защиты от коррозии стали в качестве протектора использовали магниевую пластину.

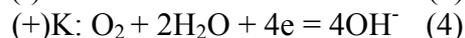
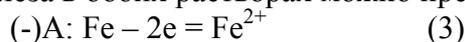
Электрохимические измерения проводили потенциодинамическим методом (2мВ/с) на потенциостате П-5827М. Рабочим электродом служила пластина из стали 40X с рабочей поверхностью 1см^2 . В качестве вспомогательного электрода использовали пластину из платины, а электрода сравнения - хлорсеребряный. Потенциалы приведены без пересчета на водородную шкалу.

Экспериментальная часть. На рис. 2 представлены E - i - кривые стали 40X, снятые в 3%-ном растворе NaCl (1), пластовой воде (2), а также в этих же растворах с

добавлением ингибитора - уротропина (кр. 3 и кр. 4). Видно, что с большей скоростью процесс ионизации железа (основной компонент стали) происходит в 3 % растворе NaCl, чем в пластовой воде. Например, при $E = -0,35$ В плотность тока $i = 1,8$ мА/см² для первого раствора и $0,2$ мА/см² – для второго, что очевидно, можно объяснить более заметным активирующим действием Cl⁻ - ионов в растворе с повышенной концентрацией NaCl (3 %), в сравнении с содержанием в пластовой воде. Известно [4], что железо, как и легирующий компонент стали – хром, подвергаются активирующему влиянию Cl⁻ - ионов, снижая коррозионную устойчивость обоих металлов. Анодный процесс образования защитного слоя заменяется анодным процессом образования растворимых соединений металлов с активным ионом в соответствии с реакциями:



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



Из этого следует, что в нейтральной среде железо корродирует с кислородной деполаризацией. Следует отметить, что подъем тока, наблюдаемый после короткого участка пассивации, возможно, обусловлен протеканием сопряженного процесса окисления двухвалентного железа до трехвалентного состояния: $\text{Fe}^{2+} - e^- = \text{Fe}^{3+}$.

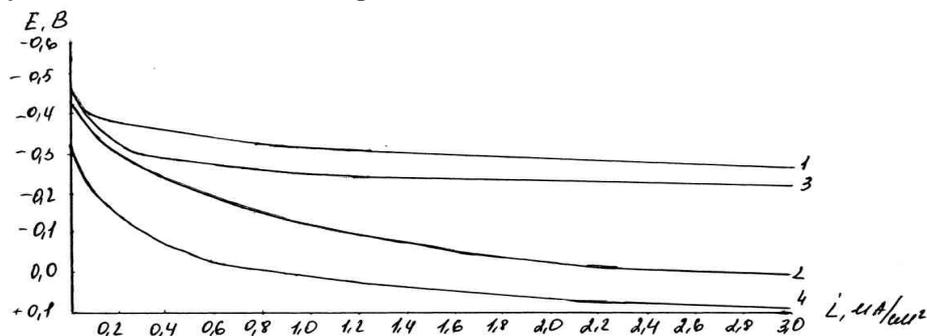


Рис. 2. Потенциокинетические (2мВ/с) E-i кривые стали 40X в 3 % растворе NaCl (1); 2- пластовой воде; 3 – 3 % NaCl+уротропин, 4 – пластовая вода + уротропин

Следует отметить, что в присутствии уротропина скорость коррозии заметно снижается как в хлориде натрия (кр. 3), так и в пластовой воде (кр. 4).

Таким образом, можно заключить, что в пластовой воде, входящей в состав нефти, наблюдается коррозия стали 40X с кислородной деполаризацией. В ряде случаев для определения скорости коррозии может быть применен ускоренный метод снятия поляризационных кривых. Установлено заметное снижение скорости коррозии стали в исследуемых коррозионных растворах в присутствии уротропина, который может быть рекомендован в качестве ингибитора коррозии в нефтяных трубопроводах.

Литература

1. Смирнова В.В., Мартынюк В.Ф. Прусенко Б.Е. Анализ причин аварийности, мероприятий по предупреждению опасностей и ликвидации последствий аварий на объектах нефтегазодобычи, на нефтепроводах [Текст] /В.В.Смирнова, В.Ф.Мартынюк, Б.Е.Прусенко // Безопасность жизнедеятельности. - 2007. - № 7. С. 33-39.
2. Подъяпольский А.И., Паламарчук Ю.Г., Эпштейн А.Р., Худяков Д.С. Электрохимический метод снижения коррозионного износа внутренней поверхности промысловых трубопроводов [Текст] /А.И.Подъяпольский, Ю.Г.Паламарчук, А.Р.Эпштейн, Д.С.Худяков // Безопасность жизнедеятельности.- 2007. - № 6. - С.13–18.
3. Коршак А.А. Основы нефтегазового дела [Текст] / А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. - Урал: ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2002. - 514 с.

4. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии [Текст] / И.В.Семенова, Г.М.Флорианович, А.В.Хорошилов; под ред. И.В. Семеновой. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 371 с.

Проблемы обращения с отходами нефтепродуктов на железнодорожном транспорте

А.В. Звягинцева, А.С. Самофалова

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Рассмотрены вопросы транспортировки нефтепродуктов на железнодорожном транспорте и проведен анализ загрязнения окружающей среды на примере конкретного объекта в городе Воронеж. Предложены технические решения для оптимизации обеспечения безопасности транспортировки нефтепродуктов на железнодорожном транспорте.

В России в период с 2003 по 2008 год продолжилась тенденция роста объема перевозок опасных грузов, число которых увеличилось на 5,5 % по сравнению с аналогичным периодом прошлых лет. Наблюдается значительное увеличение числа аварий при перевозке опасных грузов. Из них 80 % аварийных ситуаций произошли по вине работников ЖД (человеческий фактор) и 20 % - в виду неисправных технических средств. Также происходит увеличение количества нарушений в безопасности движения, в том числе с утратой опасного груза: в 80-85 % случаев происходит утрата цистерн с бензином (в количествах от 2 до 900 тонн) сырой нефти и газовых конденсатов [1, 2].

В качестве объектов исследования при товарных перевозках ЖД транспортом нами были выбраны нефть и нефтепродукты.

Нефть представляет собой смесь примерно 1000 индивидуальных веществ, из которых большая часть жидкие углеводороды (с молекулярной массой более 400 г/моль – 90 %) и гетероатомные органические соединения (4 – 5 %): преимущественно сернистые (~3 %), азотистые (~1 %), кислородные (~2 %), а также металлоорганические соединения (в основном ванадиевые и никелевые); остальные компоненты — растворенные углеводородные газы (C₁-C₄, от десятых долей до 4 %), вода (0 - 10 %), минеральные соли (главным образом хлориды, 0,1 – 4000 мг/л и более), растворы солей органических кислот и других веществ, механические примеси (частицы глины, песка, известняка).

Основным видом транспорта при поставке нефтепродуктов на экспорт является железнодорожный, которым в 2007 году экспортировано 83,5 % нефтепродуктов. Источником аварий чаще всего является железнодорожный транспорт (более 80 % случаев). Попавшая в воду нефть быстро покрывает, большие площади при этом толщина загрязнения вирируется от 0.5 до 70 мм. При низких температурах воды (< 10 °С) замедляется растекание нефти по поверхности, поэтому одно и то же количество нефти может покрывать большие участки летом, чем зимой. Толщина пленки разлитой нефти больше в тех местах, где она собирается вдоль береговой линии. Движение нефтяного разлива зависит от скорости и направления ветра, течения и приливов. Некоторые сорта нефти опускаются (тонут) и движутся под толщей воды или вдоль поверхности в зависимости от направления течения и приливов. Нефтепродукты, попав непосредственно на почву, начинают испаряться, подвергаясь окислению и воздействию микроорганизмов. При пористой почве и низком уровне грунтовых вод нефть, разлитая на земле может загрязнять грунтовые воды.

Предлагается новый способ дегазации восьмиосных цистерн, позволяющий повысить диспергирующую и моющую способность промывных растворов. Способ основан на использовании патентованной смеси неионогенных поверхностно-активных веществ, карбоната натрия и хлорной извести.

Очищающую способность дегазатора (X), то есть смытое количество загрязнителя, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A_1 - A_2}{A_1 - A} \cdot 100\% \quad (1)$$

где A - масса чистой пластинки, г; A_1 - масса пластинки с загрязнителем, г; A_2 - масса пластинки после удаления загрязнителя, г.

Дезэмульгирующую способность (D) предложенного раствора рассчитывали по формуле:

$$D = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100\% \quad (2)$$

Таким образом, применение для очистки и дегазации восьмиосных цистерн предлагаемой смеси позволит повысить адгезию нефтепродуктов поверхностью капель раствора и его прохождение в днищевые отсеки, трудно поддающиеся очистке. Кроме того, к значительным достоинствам применения предлагаемого раствора относится возможность его повторного и многократного использования за счет регенерации из углеводородной эмульсии. При отстаивании смеси происходит постепенное расслоение двух зон: более тяжелая углеводородная фракция оседает на дно, а моющая скапливается на поверхности. Применение раствора является не только инженерно, но и экономически оправданным. Также был произведен расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке и дегазации восьмиосных цистерн согласно «Методики проведения инвентаризации выбросов ЗВ в атмосферу для ЖД предприятий». Валовой выброс ЗВ при мойке ЖД цистерн M_m т/год определяется по формуле (3):

$$M_m = g \cdot F \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

где g – удельное выделение ЗВ, г/см²; F – площадь моечной территории, м²; n – число моек в год, часы; t – время мойки в день, часы.

Суммарный выброс M_m при мойке ЖД цистерн в Воронеже составляет 1293,12 т/год. Для сравнения аналогичный параметр для г. Липецк, составляет 832,2 т/год. Учитывая и без того неблагоприятную экологическую ситуацию в г. Воронеже следует изменить число моек или вовсе отказаться от них на территории города. По результатам расчета построены карты-схемы распространения бензола при разрушении или взрыве цистерн с нефтепродуктами (рис. 1) и распространения толуола при разрушении или взрыве цистерн с нефтепродуктами (рис. 2). Результаты построения показывают, что в случае разрушения цистерн с нефтепродуктами, от 90 до 95 % объектов хозяйственной деятельности окажутся в зоне значительного превышения ПДК (от 2 – 300 раз превышения ПДК) по наибольшей опасности токсикантами, содержащимися в нефтепродуктах – сероводород, формальдегид, бензол, толуол, а также по суммарному содержанию углеводов.

Следовательно, в рамках обеспечения безопасности и качества атмосферного воздуха города Воронежа целесообразно не проводить временную и постоянную дислокацию ЖД цистерн, перевозящих нефтепродукты на территории города. Альтернативным пунктом плановой стоянки, дозаправки и контроля таких составов может служить г. Поворино Воронежской области, так как в случае аварии, количество объектов, подвергшимся негативному воздействию, а значит и численность населения будет значительно меньше. Предлагаемый пункт стоянки находится на ЮВЖД в 232 км от г. Воронежа. Каждая аварийная ситуация на железной дороге с нефтепродуктами индивидуальна, отличается от аналогов характером, масштабом, поражающими факторами, разрушительной силой, различными проблемами, которые препятствуют проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ на первом этапе ликвидации последствий. В целях снижения чрезвычайных ситуаций на железной дороге

предложено перенести стоянку, а также пункт мойки цистерн с нефтепродуктами за пределы г. Воронежа.

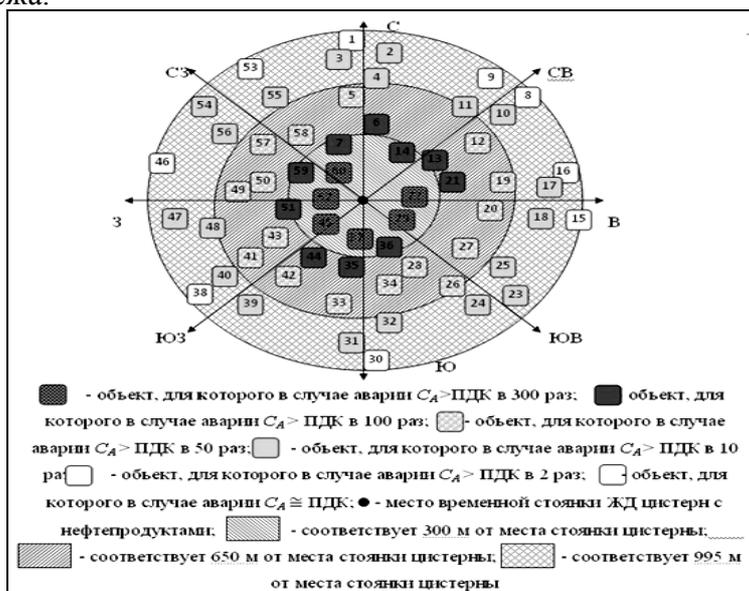


Рис. 1. Карта-схема распространения бензола при разрушении или взрыве цистерн с нефтепродуктами

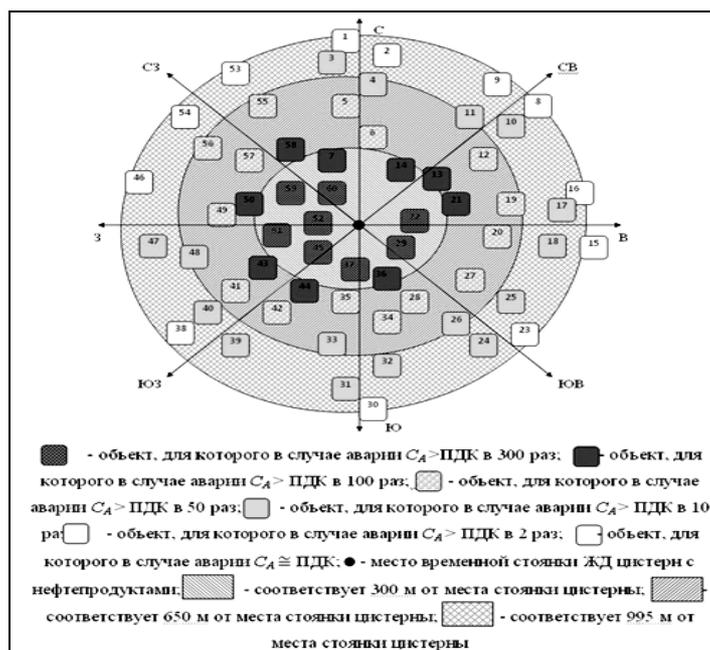


Рис. 2. Карта-схема распространения толуола при разрушении или взрыве цистерн с нефтепродуктами

Литература

1. Постановление администрации Воронежской области от 03.10.2006 г. № 158 «О порядке сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. ГОСТ Р 22109-2005. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг аварий на железной дороге». Принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 25 мая 2005. – 181 с.

Оценка загрязнения почвенного покрова в зоне влияния ЗАО «Кольчугцветмет»

И.З. Каманина, С.Л. Байбакова

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Международный университет природы, общества и человека
«Дубна», г. Дубна, Россия*

ЗАО «Кольчугинский завод цветных металлов» – крупный металлургический завод по обработке цветных металлов, расположенный в г. Кольчугино Владимирской области, основан в 1871 году. Он выпускает около 30% общего объема проката цветных металлов в России. Предприятие выпускает продукцию в виде цветного литья – слитков различной формы и назначения, прокат: ленту, трубы, прутки из меди и ее сплавов (бронзы и латуни), медно-никелевых сплавов.[4]

ЗАО «Кольчугцветмет» расположен на одной промышленной площадке с такими предприятиями, как ОАО «Электрокабель» Кольчугинский завод», ООО «Кольчугцветметобработка», ООО «Завод цветного проката» («Кольчугинская металлургическая компания»), Кольчугинский филиал ОАО «Владпромжелдортранс».

Производительность печей по переплавке цветных сплавов составляет 20280 т/год. Производительность вагранки – плавка чугуна– 36,0 т/год. Производительность печей по выплавке стали 42,5 т/год.Цех товаров народного потребления специализируется на выпуске посеребренных, позолоченных столовых приборов (ложки, вилки, ножи), хромированной посуды (чайники, кофейники, заварники, подносы), латунных полированных и хромированных труб.

Мощность цеха:

– по выпуску посуды – 20,7т/год,

– по выпуску столовых приборов – 34,9 т/год.

В связи с тем, что предприятие было основано еще в 19 веке, его размещение имеет ряд особенностей: в настоящее время завод расположен в черте города достаточно близко к жилой застройке. В пределах существующей расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) находятся некоторые торговые учреждения и общественные здания, кроме того достаточно близко расположены социально-значимые объекты (детский сад, школа).

Для оценки влияния предприятия был выбран почвенный покров. Почва – депонирующая среда отражает последствия функционирования предприятия. Был произведен отбор проб почв в санитарно-защитной зоне предприятия ЗАО «Кольчугцветмет» (6 проб) и за ее пределами (6 проб), а также для сравнения изменения качества почв урбанизированных территорий была отобрана фоновая проба, которая расположена за пределами г. Кольчугино на расстоянии 7 км. С помощью этого компонента можно понять, выполняет ли в полном объеме СЗЗ свои функции и насколько безопасно расположение зданий в ее черте.

Отбор проб проводился согласно ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

Далее в подготовленных образцах анализировалось:

- содержание гумуса (метод основан на определении углерода мокрым сжиганием по Тюрину);

- рН водной и солевой вытяжки (согласно ГОСТ 26483);

- содержание подвижных и валовых форм тяжелых металлов (Cu, Cd, Zn, Pb).

Определение подвижных форм было произведено при помощи ацетатно-аммонийного буферного раствора с рН=4,8 с использованием атомно-абсорбционной спектроскопии (Аринюшкина Е.В. “Руководство по агрохимическому анализу почв”). Для определения валовых форм применен метод автоклавного разложения. Определение концентраций

элементов в вытяжках проводили с помощью метода инверсионной вольтамперометрии. Полученные результаты обрабатывались с помощью Microsoft Office Excel.

На основании полученных данных (табл.1,2,3) было определено среднее, минимальное и максимальное значения по каждому измеряемому параметру. Проведена оценка сравнения данных с величиной ПДК и ОДК.

Таблица 1.

Величина рН водной и солевой вытяжки, содержание гумуса в исследуемых образцах (*- пробы, отобранные в пределах СЗЗ, ** – пробы, отобранные за пределами СЗЗ)

№ пробы	рНводн.	рНсол.	C _{орг}	Описание
1*	7,59	7,39	7,48	400м от цеха №11, северо-западное направление
2**	8,03	7,96	5,65	200м от границы СЗЗ, северо-западное направление
3**	7,09	7,02	7,68	300м от границы СЗЗ, западное направление
4*	7,42	6,94	8,99	400м от территории предприятия, западное направление
5*	7,43	7,34	2,29	300м от литейного цеха, северное направление
6*	8,05	7,56	3,84	200м от литейного цеха, северо-восточное направление
7*	7,44	7,39	5,25	300м от территории предприятия, южное направление
8**	7,77	7,69	0,18	200м от границы СЗЗ, южное направление
9**	7,31	6,75	2,64	200м от границы СЗЗ, юго-западное направление
10*	7,39	7,13	3,22	300м от территории предприятия, западное направление
11**	8,1	6,6	0,55	700м от границы СЗЗ, западное направление
12**	8,18	7,16	5,89	700м от границы СЗЗ, юго-западное направление
13 (фон)	6,1	4,54	2,03	7км от границы СЗЗ, северо-западное направление

Таблица 2.

Содержание валовых форм тяжелых металлов в исследуемых образцах

№ пробы	Cd мг/кг	Cu мг/кг	Pb мг/кг	Zn мг/кг
1*	0,75	382,74	165,56	286,99
2**	0,67	240,67	73,68	275,65
3**	0,45	72,60	38,64	262,21
4*	0,99	363,45	105,05	288,51
5*	0,22	94,95	18,97	244,88
6*	0,53	198,70	54,27	297,30
7*	0,96	244,88	179,21	296,00
8**	0,10	27,40	10,10	155,14
9**	0,67	377,81	31,27	278,36
10*	1,50	394,41	165,23	284,57
11**	0,61	6,50	0,70	3,05
12**	0,52	16,54	1,94	2,52
13 (фон)	0,20	3,41	0,23	1,56

Таблица 3.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в исследуемых образцах

№ пробы	Cd мг/кг	Cu мг/кг	Pb мг/кг	Zn мг/кг
1*	0,32	107,90	56,39	58,23
2**	0,44	83,99	40,15	57,02
3**	0,35	33,57	20,62	55,27
4*	0,66	111,28	50,03	58,61
5*	0,14	30,37	8,25	45,10
6*	0,38	85,42	39,28	62,24
7*	0,64	101,04	83,35	62,18
8**	0,06	9,52	3,25	32,57
9**	0,30	111,72	14,21	59,55
10*	0,71	115,35	82,00	60,99
11**	0,45	0,19	0,04	0,09
12**	0,38	1,18	0,11	0,60
13 (фон)	0,12	0,04	0,01	0,10

Величина pH водной вытяжки на исследуемых участках находится в пределах от 7,09 до 8,18. Среднее значение в пределах СЗЗ и за ее границами отличается не значительно и составляет 7,55 в пределах СЗЗ и 7,75 за ее границами.

Содержание гумуса в исследуемых почвах изменяется в широком диапазоне - от 0,18% до 8,99%. Содержание гумуса в фоновой точке составляет 2,03%, а величина pH равна 6,1, что соответствует зональным дерново-подзолистым почвам района исследования.

В соответствии с Гигиеническими нормативами ГН 2.1.7.2041-06 определено превышение содержания подвижных форм тяжелых металлов. В результате исследования выявлено, что на территории СЗЗ максимальные превышения по меди достигают 38 ПДК, а за пределами СЗЗ за исключением точек №9 и №2, концентрации не превышают 11 ПДК. По содержанию в почвах подвижных соединений цинка следует отметить его довольно равномерное превышение на обследованной территории (2,7-1,8 ПДК). Для подвижных форм свинца и кадмия в почвах нормативы в настоящее время не разработаны, следует отметить, что их содержание в исследуемых пробах выше фонового значения.

Оценка содержания валовых форм тяжелых металлов проводилась в соответствии с ГН 2.1.7.2511-09. Среднее содержание меди в пределах СЗЗ составляет 2 ОДК, за пределами расчетной границы значение не превышает установленного норматива. Содержание валовых форм цинка почти во всех исследуемых образцах незначительно превышают допустимое значение 1,19-1,35 ОДК, за исключением проб №8, №11, №12, в которых концентрации цинка ниже установленных ОДК. Содержание кадмия во всех исследуемых образцах не превышает ОДК и соответствует норме, но стоит отметить, что в исследованных почвах в пределах СЗЗ содержание кадмия выше фонового. Превышение ОДК валовых форм свинца отмечается только в пределах СЗЗ, максимальное превышение составляет 1,38 ПДК. При этом среднее значение содержания ниже установленных ОДК. За пределами СЗЗ превышение ОДК не обнаружено.

Проведенные исследования позволили выявить наиболее загрязненные участки с повышенным содержанием тяжелым металлов. Действующая на сегодняшний день санитарно-защитная зона не выполняет в полном объеме свои функции. В связи с этим, необходимо провести дополнительные исследования по выявлению причин столь неблагоприятной экологической ситуации в зоне влияния предприятия. Возможно это «реликтовое» загрязнение, тогда необходимы мероприятия по оздоровлению почвенного покрова. В связи с тем, что основная нагрузка воздействия предприятия приходится на атмосферный воздух, целесообразно провести исследование снежного покрова, как индикатора атмосферных выпадений в зимний период.

Литература

1. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
2. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
4. Официальный сайт ЗАО «Кольчугцветмет» – URL: <http://www.zio.ru/ru>. Дата обращения: (20.02.2015) Режим доступа: свободный.

Сравнение методик определения класса опасности отхода

О.И. Киреенко

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Загрязнение окружающей среды повсеместно в современном мире и необходим контроль данной ситуации. Определение класса опасности почвы, как отхода – необходимое условие для предприятий, в целях безопасности жизни и здоровья населения.

Существует несколько методик по определению класса опасности отхода. В данной статье были рассмотрены 2 российские методики.

Цель: сравнить методологические подходы по определению класса опасности отхода, на примере анализа состояния загрязнения почвы.

В процессе исследования сравнили расчет класса опасности почвы (как отхода) по двум разным методикам:

➤ согласно приказу МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 – «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»,

➤ согласно Постановлению от 16 июня 2003г. N 144 – «О введении в действие СП 2.1.7.1386-03» - «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления».

При расчете класса опасности почвы, как отхода согласно приказу МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 – «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с Критериями, приведенными в таблице 1. [2]

Таблица 1

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды

№ п/п	Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности отхода для ОПС
1.	Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I Класс чрезвычайно опасные
2.	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II Класс высокоопасные
3.	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III Класс умеренно опасные
4.	Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет	IV Класс малоопасные
5.	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V Класс практически неопасные

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС расчетным методом осуществляется на основании показателя (К), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОПС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (компоненты отхода), для ОПС (K_i).

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются по составу исходного сырья и технологическим процессам его переработки или по результатам количественного химического анализа.

Показатель степени опасности компонента отхода (K_i) рассчитывается как соотношение концентраций компонентов отхода (C_i) с коэффициентом его степени опасности для ОПС (W_i); коэффициентом степени опасности компонента отхода для ОПС является условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативных воздействий на ОПС. Размерность коэффициента степени опасности для ОПС условно принимается как мг/кг.

Для определения коэффициента степени опасности компонента отхода для ОПС по каждому компоненту отхода устанавливаются степени их опасности для ОПС для различных природных сред в соответствии с таблицей в методике. [2]

В перечень показателей, используемых для расчета W_i , включается показатель информационного обеспечения для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для ОПС. Показатель информационного обеспечения рассчитывается путем деления числа установленных показателей (n) на 12 (N - количество наиболее значимых первичных показателей опасности компонентов отхода для ОПС). Баллы присваиваются следующим диапазонам изменения показателя информационного обеспечения: $<0,5(n<6) = 1$, $0,5-0,7(n=6-8) = 2$, $0,71-0,9(n=9-10) = 3$, $>0,9(n>11) = 4$.

По установленным степеням опасности компонентов отхода для ОПС в различных природных средах рассчитывается относительный параметр опасности компонента отхода для ОПС (X_i) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров.

Коэффициент W_i рассчитывается по одной из следующих формул [2] :

$$\lg W_i = 4 - 4/Z_i ; \quad \text{Для } 1 < Z_i < 2$$

$$\lg W_i = Z_i ; \quad \text{Для } 2 < Z_i < 4$$

$$\lg W_i = 2 + 4/(6 - Z_i) , \quad \text{Для } 4 < Z_i < 5$$

$$\text{где } Z_i = 4X_i / 3 - 1/3.$$

Коэффициенты (X_i, Z_i, LgW_i, W_i) для наиболее распространенных компонентов опасных отходов высчитаны и приведены в таблице Приложения 2 Приказа МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511.

Показатель степени опасности компонента отхода для ОПС K_i рассчитывается по формуле:

$$K_i = C_i / W_i , \text{ где}$$

C_i - концентрация i -го компонента в опасном отходе (мг/кг отхода);

W_i - коэффициент степени опасности i -того компонента опасного отхода для ОПС (мг/кг).

Показатель степени опасности отхода для ОПС K рассчитывают по следующей формуле:

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n , \text{ где}$$

K - показатель степени опасности отхода для ОПС;

K_1, K_2, \dots, K_n - показатели степени опасности отдельных компонентов опасного отхода для ОПС.

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для ОПС осуществляется в соответствии: $10^{(6)} \geq K > 10^{(4)}$ - I; $10^{(4)} \geq K > 10^{(3)}$ - II; $10^{(3)} \geq K > 10^{(2)}$ - III; $10^{(2)} \geq K > 10$ - IV; $K \leq 10$ - V.

Данная методика по Приказу МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511, является наиболее актуальной, точной, и проработанной.

При расчете класса опасности почвы, как отхода согласно Постановлению от 16 июня 2003г. N 144 – «О введении в действие СП 2.1.7.1386-03» - «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления», отходы по степени воздействия на среду обитания и здоровье человека распределяются на четыре класса опасности [1]: 1 класс - чрезвычайно опасные; 2 класс - высоко опасные; 3 класс - умеренно опасные; 4 класс - мало опасные.

Состав отхода определяется производителем (собственником) отхода самостоятельно или с привлечением аккредитованных организаций. Относительное

содержание каждого компонента в общей массе отхода C_i (в %) должно представлять собой верхнюю границу содержания данного компонента в общей массе отхода, т.е. соответствовать термину "не более". Сумма величин C_i для всех компонентов, из которых состоит отход, должна быть близка к 100%, но не менее 95%.

Отнесение отхода к классу опасности расчетным методом осуществляется на основании величины суммарного индекса опасности K , рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (K_i).

Показатель опасности компонента отхода K_i рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода C_i (мг/кг) и коэффициента степени опасности компонента W_i . [1]

$$K_i = C_i / W_i \quad (1)$$

$$\lg W_i = 1,2 (X_i - 1), \text{ где} \quad (2)$$

X_i - усредненный параметр опасности компонента отхода.

Алгоритм определения усредненного параметра опасности компонента отхода X_i :

- На основе качественного состава отхода проводится информационный поиск токсикологических, санитарно-гигиенических и физико-химических показателей опасности каждого его компонента. Показатели опасности выбирают из перечня Приложения 2 СП 2.1.7.1386-03, а их значения из нормативных документов и литературных источников.

- По значению показателя опасности последнему присваивается балл от 1 до 4 (в соответствии с Приложением 2 СП 2.1.7.1386-03).

- При расчете величины X_i учитывается информационный показатель I , который зависит от числа используемых показателей опасности n и имеет следующие значения (в баллах): $I = 4$ при $n = 12 - 11$; $I = 3$ при $n = 10 - 9$; $I = 2$ при $n = 8 - 7$; $I = 1$ при $n \leq 6$.

- Усредненный параметр опасности компонента отхода X_i вычисляется делением суммы баллов по всем показателям, включая информационный, на общее число показателей.

- При наличии в составе отходов веществ, продуктов с доказанной для человека канцерогенностью данному компоненту отхода присваивается значение $W_i = 1$, остальные показатели опасности не учитываются, т.е. $K_i = C_i / 1 = C_i$.

- Суммарный индекс опасности K равен сумме K_i всех компонентов отхода:

$$K = \sum K_i = K_1 + K_2 + K_3 + K_n.$$

- Ранжирование отхода по классам опасности по величине K проводится в соответствии: $K > 50000 - 1$; $K = 50000 - 1000 - 2$; $K = 999 - 100 - 3$; $K < 100 - 4$.

В результате сравнение двух методик выявлены не совершенство в методике по СП 2.1.7.1386-03 – так, например, если при изменении параметров сумма баллов и количество показателей равны, то X_i (усредненный параметр опасности компонента отхода) не меняется, а следовательно это не верно; также, если по всем показателям 1 класс опасности, то сумма баллов равна количеству показателей и $X_i = 1$, вещество получается не опасное, а по K_i (показатель опасности вещества) это не так.

Также при расчете учитывается природной компонент почвы, и так как его содержание (концентрация) велико, то даже при присвоении ему безопасного класса, он оказывает большое влияние на показатель класса опасности по данной методике расчета. Получается, что содержание природного компонента велико, по сравнению с содержанием других химических веществ, и класс опасности определяется по природному компоненту, и занижается, что не верно.

Методика МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 позволяет сделать более точные расчеты и сводит к минимуму погрешности. Коэффициент степени опасности компонента отхода (W_i) рассчитывается иначе, с учетом рассчитываемого для каждого случая коэффициента (Z_i), что и позволяет результатам быть более достоверными. Но и методика по МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 имеет свои недочеты и нуждается в доработке.

Литература

1. Постановление от 16 июня 2003г. N 144 – «О введении в действие СП 2.1.7.1386-03» - «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления».
2. Приказ МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 –«Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».

Электромагнитные поля, создаваемые базами сотовой связи

А.Д. Кириллова, Г.А. Кулиева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

На современном этапе развития сотовой связи все пользователи сотовой связи находятся в условиях периодического воздействия электромагнитного поля (ЭМП), создаваемого сотовыми телефонами и базовыми станциями сотовой связи, а все население, которое проживает на территориях, покрытых сетями сотовой связи, находится под воздействием ЭМП от базовых станций сотовой связи. Поэтому, сотовые телефоны и базовые станции сотовой связи, являющиеся источниками ЭМП, должны являться объектами санитарно-гигиенического надзора.

На сегодняшний день наиболее распространённым стандартом связи является стандарт GSM. В соответствии с рекомендациями СЕРТ (Европейская конференция администраций почтовой и электрической связи) стандарт GSM предусматривает работу передатчиков в двух диапазонах частот: 890-915 МГц - для передачи сообщений с мобильной станции на базовую; 935-960 МГц - для передачи сообщений с базовой станции на мобильную [1].

В России есть действующие СанПин 1383-03 "Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов", в которых установлены нормируемые параметры и единицы измерения и указано, что оценка воздействия ЭМП на население осуществляется в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц - по средним значениям плотности потока энергии (ППЭ), мкВт/см². Также, в СанПин установлены предельно допустимые уровни диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц для населения и предельно допустимые уровни электромагнитных полей диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц на рабочих местах персонала [2]. Однако данные СанПин не содержат в себе четкой методики проведения измерений, необходимых для получения однозначных и воспроизводимых результатов.

Помимо СанПин существуют Методические указания– МУК 4.3.046-96 «Определение уровней электромагнитного поля в местах размещения передающих средств и объектов сухопутной подвижной радиосвязи ОВЧ и УВЧ диапазонов», которые составлены для инженеров органов санитарно-эпидемиологической службы и организаций средств связи с целью обеспечения санитарного надзора за источниками излучения ОВЧ и УВЧ-диапазонов. МУК используются для определения границ санитарно-защитных зон, для прогнозирования уровней ЭМП при выборе мест размещения базовых станций и определения уровней ЭМП, которые создаются непосредственно мобильными станциями и которые воздействуют на пользователей мобильных телефонов. Однако в данных МУК не описаны характерные для сотовых телефонов точки измерений, также не описан способ выведения передатчика телефона на максимальную мощность, и отсутствует привязка полученных в результате измерений данных к существующим нормативам [3].

Методические указания МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи», распространяются на радиоволны, частотный диапазон которых составляет 27 - 2400 МГц. Данный документ не учитывает радиоволны в большем частотном диапазоне [4].

Таким образом, на сегодняшний день существует проблема отсутствия универсальной методики измерения ЭМИ, создаваемых сотовой связью.

Литература

1. Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM. М.: Эко-трендз, 2005 – 296 с.
2. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 "Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов".
3. Методические указания МУК 4.3.046-96 «Определение уровней электромагнитного поля в местах размещения передающих средств и объектов сухопутной подвижной радиосвязи ОБЧ и УВЧ диапазонов».
4. Методические указания МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи».

Модернизация технологии «Process Palingenesis» с целью повышения показателей экологической безопасности бетонной матрицы

А.В. Климакина, О.А. Максимова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Проблема утилизации отходов производства и потребления является одной из самых актуальных проблем природопользования. Одним из решений проблемы твёрдых коммунальных отходов (ТКО) является переход от полигонного захоронения к промышленной переработке. Технология «Процесс Палиндженезис» («Process Palingenesis», «PP») позволяет использовать твёрдые коммунальные и строительные отходы в качестве заполнителя при производстве бетонных блоков. Основными преимуществами технологии «Процесс Палиндженезис» являются ресурсо- и энергосбережение, сокращение площадей полигонов ТКО, увеличение производства строительных материалов. Ожидается, что при выходе на рыночное производство данная продукция (бордюры, плитка, брусчатка, блоки) будет дешевле традиционных аналогов. Однако вопрос о безопасности такого материала для окружающей среды и человека до сих пор в России изучен не был [1].

На протяжении 2014-2015 гг. на экологическом факультете РУДН проводится научно-исследовательская работа по изучению безопасности для человека и окружающей природной среды бетонных блоков, изготовленных по технологии «PP». На начальном этапе исследований нами была поставлена задача изучить, какие вещества могут выделяться из данного материала и попадать во внутреннюю среду помещений. Образец выдерживался в климатической камере 72 часа при температуре 40°C и влажности 45%. Учитывая сложный состав отходов, проводили анализ воздуха на следующие загрязнители: фенол, формальдегид, аммиак, ацетон, бензол. Для определения данных соединений использовался газовый хроматограф. Результаты исследований показали, что содержание фенола, формальдегида, ацетона, бензола не превышает допустимых уровней по нормативным документам. А выделение аммиака превышает значение, установленное в Руководстве по контролю

загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. Однако эмиссия аммиака характерна для многих бетонов и связана, преимущественно, с использованием добавок-модификаторов и интенсификаторов помола цемента и других составляющих бетона [2].

Микробиологический анализ показал эффективность химической обработки ТКО. На поверхностях и разломе материала после обработки определялась только сапрофитная микрофлора.

В опыте по биотестированию определялось влияние разных концентраций примеси экобетона на развитие семян и проростков двух видов растений. При малой концентрации экобетона наблюдалось увеличение всхожести семян, в большей концентрации всхожесть резко уменьшалась. Можно предположить, что механические свойства почвы и ее гигроскопичность улучшались благодаря добавлению крошки экобетона. Однако дальнейшее развитие растений показывает, что по мере увеличения доли экобетона в почве происходит уменьшение основных измеренных биометрических показателей, таких как длина корня, длина стебля и длина листа, что мы связываем с уменьшением содержания в субстрате доступных питательных веществ, т.к. в образце экобетона элементы в токсичных концентрациях обнаружены не были.

Для улучшения качества продукта и повышения его экологической безопасности нами была дана рекомендация по совершенствованию бетонной матрицы. Это возможно за счет разработанной в Московском институте материаловедения и эффективных технологий (Московский ИМЭТ) технологии нанокапсуляции цемента, представляющей собой процесс покрытия цементных зерен в процессе механохимической активации сплошной оболочкой – капсулой толщиной в несколько десятков нм модифицированного полимерного соединения, придающего радикально новые качества дисперсного композита портландцементу. Получаемый в процессе осуществления технологии нанокапсуляции цемент (наноцемент) обладает рядом преимуществ перед обычным портланд цементом:

- низкий расход цемента как вяжущего компонента бетонной смеси;
- высокая прочность получаемого наноцемента в сравнении с обычным цементом;
- повышенная влагонепроцицаемость, что предотвращает процессы деформации бетонных изделий;
- повышенная стойкость к воздействию сульфатов, хлоридов и слабых кислот;
- монолитность получаемых бетонных изделий в результате "запечатывания" пор бетона, в результате чего снижается практически до минимума возможность выделения в атмосферу жилых помещений химических веществ в токсических концентрациях [3,4,5].

Улучшение прочностных свойств, а также монолитности экобетона возможно за счет капсуляции крупных заполнителей цементным молочком. Суть технологии – в капсуляции крупных заполнителей вяжущим веществом в специальных машинах – капсуляторах. Крупный легкий или тяжелый заполнитель (фракции от 5 до 40 мм) в течение нескольких минут за счет интенсивного физического воздействия покрывается оболочкой (капсулой) вяжущего вещества, последующее твердение которого соединяет частички крупного заполнителя в монолитную структуру – легкий крупнопористый бетон. Новая технология позволяет гибко приспосабливаться к различным по объему и токсичности перерабатываемым отходам, изменению их состава [6]. Переработка отходов по технологии «РР» может быть модернизирована применением капсулирования и включать следующие стадии:

1. измельчение отходов и отделение органической части;
2. обработка отходов с использованием патентованных химических добавок;
3. капсулирование и получение крупного заполнителя с новыми строительно-техническими свойствами.

Технология строится по модульной схеме, что позволяет гибко приспосабливаться к различному объему перерабатываемых отходов, изменению их состава, поэтапному строительству мусороперерабатывающего производства с различной комплектацией

оборудования. Решение проблемы эффективного управления отходами производства и потребления даст возможность получения широкого ассортимента материалов и изделий для народного хозяйства, строительства и благоустройства города [6].

Литература

1. Климакина А.В., Астапкович М.П. Экологическая безопасность строительных материалов, при изготовлении которых используются отходы производства и потребления (на примере экобетона) / Сборник тезисов Международного научного форума молодых ученых «Наука будущего – наука молодых», том 2. Севастополь, 2015. – С. 152-154.
2. Астапкович М. Оценка эмиссии загрязняющих веществ из экобетона // Материалы IX Международная экологическая конференция «Экология России и сопредельных территорий» (МЭСК). Новосибирск: НГУ, 2014, с. 159.
3. Бикбау М.Я. Морфологические особенности, структура, свойства наноцементов и бетонов на их основе // Технологии бетонов, 2013, № 12, с.26-32.
4. Бикбау М.Я. Наноцемент – основа эффективной модернизации заводов сборного железобетона // ЖБИ и конструкции, 2012, №1, с. 38-42.
5. Бикбау М.Я, Высоцкий Д.В., Тихомиров И.С. Бетоны на наноцементах: свойства и перспективы // Технологии бетонов, 2011, №11-12, с.31-35.
6. Бикбау М.Я., Мочалов В.Н., Коршун О.А. Комплексная переработка отходов в материалы и изделия / Переработка и обезвреживание отходов. Иные промышленные, сельскохозяйственные и строительные отходы / Электронный ресурс. URL: <http://siberiainvest.com/doc/section43.pdf>.

К вопросу о проблеме нормирования содержания загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов

Э.Е. Коновалова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Постоянное увеличение нагрузки на водоемы от антропогенных источников делает крайне актуальным изучение роли донных отложений. Донные отложения являются сложной многокомпонентной системой и играют чрезвычайно важную роль в формировании гидрохимического режима водных масс и функционировании экосистем водоемов и водотоков. Особенно ярко это проявляется в бассейнах рек урбанизированных районов, где большинство водотоков в основном являются приемниками сточных вод и поверхностного стока с освоенных территорий, загрязненного промышленными выбросами, отходами и агропестицидами. В зависимости от внутриводоемных процессов и свойств поступающих веществ донные отложения могут быть как накопителями химических веществ, так и источником вторичного загрязнения водного объекта. Основная часть загрязняющих веществ в экосистемах из воды переходит в донные отложения, в результате чего грунты часто содержат высокие концентрации загрязняющих веществ, в то время как их концентрация в воде может и не быть повышенной. [4]

Донные отложения являются более информативным объектом исследований, чем вода, так как их химический состав содержит информацию об общем состоянии экосистемы на протяжении длительного периода времени. Кроме того, вследствие высокого коэффициента накопления токсикантов, спектр обнаруживаемых в донных отложениях компонентов гораздо шире и дает больше информации в ходе исследований.

Техногенные донные отложения являются концентраторами основной массы веществ, загрязняющих водные системы, которые не только растворяются в воде, но и частично инактивируются, вступая во взаимодействие между собой (нейтрализация, комплексообразование и прочие реакции) или же образуют новые соединения, более токсичные, чем исходные. Этим определяется необходимость детальных исследований их вещественного состава, геохимических особенностей и токсикологической опасности.

Мониторинг состояния окружающей среды, в том числе и состава донных отложений, должен базироваться на нормативном подходе. Существуют ПДК и ПДУ содержания поллютантов в воде и почве, однако, с оценкой донных отложений ситуация гораздо сложнее: утвержденные экологические нормативы содержания загрязняющих веществ в них отсутствуют. Оценивать донные отложения по нормативам, разработанным для почв, не вполне корректно, поскольку донные отложения почвой не являются, отличаются от нее по условиям формирования, накопления и миграции загрязняющих веществ, к ним предъявляются совершенно иные требования и нормы.

В Российской Федерации в соответствии с законом «Об охране окружающей среды» (2002), законом «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (2004), Водным кодексом (2006) в рамках системы мониторинга за состоянием окружающей среды предусмотрен контроль состава донных отложений водных систем. Однако, не существует единого документа, нормирующего содержание загрязняющих веществ. Действующие нормативы оценки качества донных отложений имеют региональный статус и существенно отличаются между собой («Предельно допустимый уровень (ПДУ) содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры» (2004), «Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга» (1996) и другие). [2, 3]

Существующий ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность» устанавливает общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность по химическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям. [1] Но он не позволяет оценить полученные результаты, так как на данный момент в нашей стране отсутствует единая система ПДК и ПДУ загрязняющих веществ в составе донных отложений как среды депонирования загрязняющих веществ и наиболее опасного компонента водной экосистемы. Утвержденные ГОСТы, СанПиНы, методики по определению содержания поллютантов в донных отложениях фактически отсутствуют.

Отсутствие единой нормативной базы не обеспечивает эффективного мониторинга экологического состояния донных отложений и не позволяет обнаружить наиболее неблагоприятные в экологическом отношении участки водоемов, скорректировать состав и объем мониторинга, выявить и нейтрализовать источники загрязнения.

Для создания эффективной системы мониторинга состояния состава донных отложений необходимо разработать законодательно установленные нормативы, обязательным условием которых должна быть единая стандартизованная основа.

Литература

1. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. - Москва: Изд-во стандартов, 1980. - 7 с.

2. Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга. Региональный норматив, разработанный в рамках российско-голландского сотрудничества по программе PSO 95/RF/3/1 от 22 июля 1996 г.// Спб. – 1996. - С. 10

3. Об утверждении регионального норматива "Предельно допустимый уровень содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры": постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа от 10 ноября 2004 года № 441-п. - 2004. - С. 4

4. Белявский Г.О. Основы экологии: теория и практика / Г.О. Белявский, Л.И. Бутченко, В.М. Навроцкий. - Киев: Либра, 2002. – 357 с.

Рекультивация мест размещения отходов горно-промышленного комплекса

А.А. Котович, И.А. Антонова, О.М. Гуман

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»,
ООО «Уралгеопроект», г. Екатеринбург, Россия*

Проблема возвращения землям, используемым для хранения промышленных отходов (ПО), категории, пригодной для хозяйственного использования, особенно остро стоит в регионах с развитой промышленностью, в частности, с горно-добывающим комплексом.

Ярким примером актуальности подобных проблем является Уральский регион с его многовековой историей развития горно-добывающей промышленности за счет богатой сырьевой базы и горно-перерабатывающих комплексов, которые в современных условиях продолжают работать в т.ч. и на привозном сырье.

Особенностью Уральского региона является то, что многие населенные пункты расположены вблизи нарушенных земель, которые со временем становятся частью городского ландшафта. Нарушенные земли включают в себя как положительные, так и отрицательные формы рельефа: многочисленные карьеры, затопленные и сухие; отвалы различного состава, возвышающиеся на десятки, а иногда и сотни метров над поверхностью земли; хвосто- и шламохранилища, наземные и в карьерных выемках; подземные горные выработки с их зонами обрушения.

Для перечисленных выше территорий вопрос рекультивации приобретает первостепенное значение для восстановления компонентов окружающей среды.

Поскольку в соответствии с нормативными документами запрещено использование отходов для рекультивационных целей и нет четких указаний об их утилизации, а так же, в некоторых случаях, нет соответствующих мест размещения отходов, мы сталкиваемся с проблемой создания огромного количества промышленных отходов, которые некуда размещать и нет законной возможности их использования.

Одной из особенностей рекультивационного процесса в регионах с развитой горно-добывающей отраслью, является слабая нормативная база [1], не учитывающая специфики региона. С одной стороны, в соответствии с [2] использование отходов I – V класса опасности в целях рекультивации является захоронением отходов, с другой стороны – нормативные документы не дают внятного ответа на вопрос о возможностях их использования для рекультивации.

В результате сложившейся ситуации, предприниматели вынуждены складировать ПО и занимать под это огромные территории условно-полезного пространства, нередко находящегося поблизости от жилых массивов, что заставляет задуматься о рекультивации нарушенных земель.

Выбор места расположения ПО во многом зависит от их агрегатного состояния и химической активности при взаимодействии с кислородом, атмосферными осадками и другими агентами окружающей среды. ПО, которые не оказывают значительного влияния

на окружающую среду, малорастворимы и обладают качествами, полезными с точки зрения хозяйственного использования – должны иметь сертификаты, отражающие их химические и физико-механические свойства, а так же технические условия их возможного использования.

Твердые промышленные отходы (ТПО) по гранулометрическому составу могут быть как сортированными, так и нет. Сортированные ТПО – отходы, полученные в результате технологических процессов с выходом определенных фракций, снятые грунты одного инженерно-геологического слоя, перемещенные грунты определенной фракции и проч. Несортированные ТПО – отходы различных фракций, смешанные друг с другом. Примером сортированных ТПО могут служить отходы медеплавильного производства – пески (с присвоением категории строительных); несортированных – строительный мусор с размерами фракций от пылеватой до валунов с включениями органики.

ТПО, как правило, складированы в отвалы, расположенные на поверхности земли недалеко от предприятий, производящих их. По воздействию на окружающую среду их можно разделить на: оказывающие негативное воздействие на окружающую среду (ОС); не оказывающие значимого воздействия.

ТПО, воздействующие на ОС, обычно состоят из неустойчивых соединений, разрушающихся при воздействии кислорода, атмосферных осадков, подземных вод, ветра и др. Первостепенной задачей при рекультивации таких отходов является их изоляция от внешних воздействия для исключения влияния на ОС. Попутные задачи – сохранение потенциального сырья для последующей переработки в будущем, возвращение территории в хозяйственное использование, приведение территории в эстетически приемлемый вид.

ТПО, не оказывающие значимого влияния на ОС (например, отвал вскрышных пород Асбестовского месторождения [3]), как правило инертны, загрязняя окружающее пространство путем пыления во время пересыхания поверхности отвалов. Для таких отвалов не стоит задача изоляции, на первый план выходит сохранение потенциального сырья, неизменность сформированного рельефа (отсутствие размыва сформированного отвала и «расползание» его вширь), компенсация гидрологического влияния на ОС, а так же возвращение земель в хозяйственное, либо рекреационное использование.

При рекультивации мест размещения ТПО есть несколько особенностей: во-первых, довольно часто, отходы располагаются поблизости от карьерных выемок (либо подземных горных выемок), откуда они и были извлечены; во-вторых, так же часто, отвалы имеют слишком крутые борта, не позволяющие без перепланировки провести рекультивационные мероприятия (особенно часто данное явление наблюдается на терриконах угольных месторождений); в-третьих, не все отходы, сваленные в отвалы, способны противостоять размыву.

На месте извлечения полезных ископаемых, остаются горные выработки, представленные чаще всего карьерами, так же нуждающиеся в рекультивационных мероприятиях [4]. Они бывают обводненные и сухие, что определяет направление их рекультивации. Сухие карьеры либо располагаются выше уровня грунтовых вод, либо находятся в зоне недостаточного увлажнения, и вода, высачивающаяся из их стенок, испаряется, не успевая накопиться.

Казалось бы, что при ликвидации положительных и отрицательных форм рельефа, напрашивается вывод об их совмещении, но данное мероприятие, даже при наличии отходов, безопасных для окружающей среды, превращается не в «рекультивацию карьерной выемки отходами IV-V класса опасности», а в «захоронение отходов в карьерной выемке» [2], что требует совершенно других мер безопасности и, как следствие, вложений.

Жидкие промышленные отходы (ЖО), а именно хвосты и шламы, представлены суспензией – смесью воды и частиц грунта. Частицы грунта, как правило, делятся на глинистые и песчаные, что создает фракционное разделение в местах сброса пульпы. Ближе к месту сброса осаждаются более тяжелые, крупные песчаные частицы, затем более мелкий песок, глинистые частицы и далее – отстоенная вода с примесью пылеватых частиц, которые

постепенно оседают на дно. Как следствие, хвостохранилища выглядят как песчаные пляжи, плавно переходящие в водоемы. Все фракции грунта ЖО чрезмерно водонасыщенны, часто тиксотропны, что делает их неустойчивым основанием и не позволяет использовать в хозяйственных и рекреационных целях. Однако, после прекращения сброса отходов, хвосты постепенно избавляются от избыточной влаги, превращаясь в территорию, занятую песчаными отмелями с неплохими параметрами устойчивости и отстойником (или несколькими), содержащими воду, отфильтрованную из них. Вода эта в той или иной степени токсична и часто не соответствует принятым нормативам, что говорит о необходимости принятия мер по приведению ее показателей к приемлемым – для возможности ее «безболезненного» попадания в местную речную сеть. Высушенная же фракция, как правило, является аналогичной природным грунтам, инертным и безопасным для окружающей среды. Однако, в соответствии с законодательством, использование данных отходов так же запрещено в целях рекультивации.

Особенностью размещения ЖО в Уральском регионе является изрезанность горных массивов речной сетью – мелкие речушки и ручьи делят горный массив на группы небольших водоразделов, на которых и находятся хвосто- и шламоохранилища, загрязняющие вещества из которых, отфильтрованные горными породами, слагающими массив, доходят до крупных водных артерий через местную речную сеть в разбавленной концентрации, не представляющей угрозы для растений, человека и животных. Таким образом загрязнение распространяется на меньшие пространства, более локально.

В заключение следует сказать, что состояние отходов не исключает необходимости рекультивации мест их размещения. В регионах с развитой горно-промышленной базой образование промышленных отходов составляет миллионы тонн в год, и, помимо того, что они складировались долгие годы, процесс накопления продолжается и в текущее время, по мере работы предприятий на таких территориях.

Возможно, активное использование ПО может оказать, отчасти, негативное влияние на ОС, но при обосновании их сохранности в зависимости от физико-химических свойств и условий размещения, рекультивация нарушенных земель в горно-промышленных регионах объективно необходима, низкая опасность данного процесса доказана опытным путем на отдельных объектах Уральского региона.

Литература

1. Вегнер-Козлова Е.О., Гуман О.М. Актуальные вопросы законодательства по рекультивации нарушенных земель// Известия ВУЗов. Горный журнал. - 2015 г. №. 4. – С. 61 – 66
2. Письмо Минприроды России от 19.05.2014 N 05-12-44/10285 "О разъяснении законодательства по вопросу размещения отходов организациями, производящими добычу полезных ископаемых.
3. Гуман О.М., Захаров А.В. Мониторинг окружающей среды Баженовского месторождения хризотил-асбеста //Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем. Труды международной научной конференции. / Под. ред. В. Т. Трофимова и В. А. Королева. – М.: МГУ, 2007. – С.50-52.
4. Гуман О.М., Антонова И.А., Макаров А.Б., Мусина О.М. Условия использования отработанных карьеров для размещения промышленных отходов// Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. Материалы второй международной научно-практической конференции 4-6 октября 2011 г. г.Воронеж: «КОМПЕР» Центр документации, 2011.Стр.121-124.

Проблема латеральной и временной неоднородности эманирования радона и необходимость ее изучения при экологических исследованиях

А.Ю.Кузнецов, В.В.Ильяхи

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г.Воронеж, Россия

Известно, что радиоактивный фон атмосферы и земной коры различается существенно, что обусловлено разным количеством в них радиоактивных изотопов, которые в основной своей массе связаны в минеральном веществе горных пород и преимущественно кислых с повышенной щелочностью. По данным Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ), Научного комитета по действию атомной радиации (НКДАР) ООН наибольшая часть дозы облучения (около 80 % от общей), получаемой населением в обычных условиях, связана с природными источниками радиации. Естественный радиационный фон на поверхности возрастает по мере все большего вовлечения горных пород в разном виде как строительного материала (облицовочный камень, щебень, отсыпка в качестве наполнителей бетона). По данным (ВОЗ), годовая доза облучения в зданиях сопоставима с дозой, получаемой в процессе рентгенодиагностики, а это четверть от всей дозы за счет естественных источников облучения. На радон при этом приходится более половины этой дозы.

Радон образуется преимущественно при радиоактивном распаде радия. По своим химическим свойствам, благодаря полностью заполненной электронами внешней оболочке с устойчивой конфигурацией из 8 электронов радон относится к группе инертных благородных газов. В атмосфере его содержание ничтожно, всего 10^{-12} объемных % и основным естественным источником его являются недра. Этот газ в семь раз плотнее атмосферного воздуха, поэтому в закрытых плохо проветриваемых помещениях, особенно на нижних этажах или в подземных сооружениях он может накапливаться и объемная активность ^{222}Rn может существенно превышать его объемную активность в приповерхностной атмосфере.

Радон не только враг человека, он в определенных условиях находит и положительное применение, например в медицине и в геологии. Известны его бальнеологические свойства (радоновые ванны). В геологии эманирование радона пытаются использовать в качестве индикатора разломных зон [1,2]. Однако, как показывает практический опыт, интенсивность эманирования не имеет однозначной зависимости от геолого-структурной неоднородности земной коры. Значения ее могут существенно варьировать в одной и той же точке наблюдения в течении короткого диапазона времени непрерывных наблюдений [3].

На интенсивность радонового потока влияют одновременно литологические свойства породного субстрата, степень механической неоднородности горного массива, влажность, температура и возможно иные факторы, например погодные. Поэтому, учитывая важность проблемы радона в экологических исследованиях, необходимо проводить исследования по выяснению природы флуктуации интенсивности радоновых излучений.

Как показали исследования ООО «УралГипс», г. Ижевск [5], процесс выделения радона (эксхалация) в воздух помещений состоит из двух этапов. Вначале происходит эманирование радона, т.е. выделение его из кристаллической решетки материала в поры строительной конструкции. Эманирование обусловлено энергией отдачи, приобретаемой атомами в результате альфа-распада, а так же процессами диффузии и адсорбции атомов радона. На втором этапе радон распространяется за счет диффузии в порах и микротрещинах материала. За время диффузии часть радона распадается, поэтому в воздух помещения попадает только часть свободного радона, находящегося в порах. Количество радона, выделяющегося в поры материала, характеризуют коэффициентом эманирования материала:

$$\eta = A1 / A2 ,$$

где A_1 - активность газообразного радона в состоянии радиоактивного равновесия;
 A_2 - равновесная активность радона в материале в отсутствие эманирования (активность радия – 226).

Произведение коэффициента эманирования радона на удельную активность радия-226 равно удельной активности свободного радона в материале. Эта величина получила название эффективной удельной активности радия-226. В таблице 1 по данным этой организации показаны вариации коэффициента эманирования и эффективная удельная активность разных строительных материалов.

Таблица 1
 Коэффициент эманирования η и эффективная удельная активность $A_{Ra} \times \eta$ в отечественных строительных материалах и почве (средние значения и диапазон вариаций)

Материалы	A_{Ra} , Бк/кг	η	$A_{Ra} \times \eta$, Бк/кг
Глина	48 (10-255)	0.21	7.0 (1-25)
Почва	21 (15-28)	0.21	4.1 (1.6-6.7)
Строительный раствор	15 (11-20)	0.24	3.3 (2.3-4.4)
Тяжелый бетон	27 (11-48)	0.11	3.1 (1.0-4.1)
Песок	9.6 (3.7-20)	0.2	1.9 (0.41-5.2)
Легкий бетон	23 (13-44)	0.095	1.5 (0.56-3.5)
Силикатный кирпич	14 (6.3-30)	0.10	1.3 (0.81-2.1)
Штукатурка	9.6 (6.7-14)	0.12	1.0 (0.59-1.4)
Известь, мел	26 (8.1-70)	0.035	0.92 (0.04-2.4)
Кирпич красный	36 (13-56)	0.015	0.55 (0.18-1.7)
Зола	107 (52-155)	0.008	0.55 (0.07-1.6)
Керамзитовый бетон	28 (23-74)	0.01	0.41 (0.15-0.59)
Строительный гипс	8.9 (7.0-10)	0.044	0.37 (0.15-0.59)
Известняк	3.7 (3.7-4.1)	0.046	0.18 (0.04-0.52)
Гравий	16	0.11	1.7
Щебень	35	0.091	3.5
Цемент	41	0.013	0.48

Из таблицы видно, что гипсовый камень, вяжущие, сухие смеси и другие гипсосодержащие материалы имеют низкую удельную эффективную активность ЕРН, что является существенным дополнением к целому ряду других, экологически положительных и защитных качеств этого материала. С другой стороны из этой таблицы можно видеть, что исходные природные материалы обладают значительными вариациями эффективной удельной активностью радона и при этом минимальные значения с минимальными вариациями характерны для карбонатных пород (известняк, мел). Максимальными значениями этих параметров характеризуется зола. Из других источников известно, что этим же отличается угли и угольные шлаки (было время, когда в нашей стране широко использовались строительные блоки, изготовленные из этого материала). Таким образом, экологически наиболее опасными являются силикатные и углеродистые породы, а менее опасными хемогенные (органогенно-хемогенные) сульфатные и карбонатные отложения.

Очень значительными вариациями значений эффективной удельной активности радона отличаются глины (10-255 Бк /кг). Однако, с какими именно свойствами глины связаны эти вариации остается неясным, хотя этот вопрос имеет исключительно важное значение, учитывая широкую распространенность этих отложений в приповерхностных условиях. Здесь могут выступать в качестве определяющих свойств либо минеральный состав, (а он в глинах, как известно, варьирует достаточно широко) либо пористость, либо влажность, либо сорбционные свойства. Перечисленные свойства могут быть производными как минерального состава глины (внутренние свойства), так и производными внешней среды. Известно, например, что временно промерзшие породы теряют способность к пропусканию радона к поверхности. В связи с этим следует обратить внимание на требование нормативных документов к обязательному изучению потока радона при инженерно-экологических изысканиях [4]. Логика требует введения

дополнительного пункта требований о сезонном характере проведения данного вида изыскательских работ.

В настоящее время заметно усиливается интерес к изучению радона. Например, разрабатывается проект радоновой площадной съемки всей территории Казахстана, особенно для центральной и южной частей этой обширной, открытой в геологическом отношении страны. В ЦЧО РФ на территории Окско-Донской низменности выявлен ряд активных морфоструктур, которые генетически связаны с современными тектоническими движениями отдельных блоков кристаллического фундамента. Эти морфоструктуры в определенных условиях проявляют себя через ансамбли циркумментов [3]. Последние, характеризуясь в целом повышенным потоком радона, имеют зональное строение. При этом радоновый поток четко дифференцирован по морфологическим зонам, которые отличаются между собой, кроме того, по литологии, степени увлажнения, растительному и почвенному покрову, глубине залегания грунтовых вод, геохимии макро- и микрокомпонентов, меняющейся по латерали и вертикали. С каким из этих факторов связывать дифференциацию радонового потока, остается невыясненным.

Учитывая важность экологической проблемы радона, считаем необходимым постановку специальных работ по изучению характера миграции радона в зависимости от локальных особенностей геологического и гидрогеологического строения и иных условий окружающей среды.

Литература

1. Бобров А.А. Исследования разломов земной коры по эманациям радона: опыт предшественников и организация полевого эксперимента /А.А. Бобров. - Сборник избранных трудов научно-технической конференции факультета геологии, геоинформатики и геоэкологии ИрГТУ, Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006, Вып. 6, С. 6-10.
2. Бобров А.А. О влиянии метеоусловий на объемную активность радона в почвенном воздухе Приольхонья и Южного Приангарья / А.А. Бобров. - Разломообразование и сейсмичность в литосфере: тектонофизические концепции и следствия: Материалы Всероссийского совещания (г. Иркутск, 18-21 августа 2009 г.). – В 2-х т. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2009, Т. 2, С. 176-178
3. Ильяш Д.В. Циркумменты как особый вид эколого-геологических систем./ Д.В. Ильяш, В.В. Ильяш. - Вестн. Воронеж. Гос. ун-та. Сер. Геология. – 2015. – №1. – с. 145-154.
4. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
5. <http://www.izhstroy.ru/catalog/article/18555/>

Контроль нефтепродуктов в морской среде

В.Г. Кузьменко, А.В. Дашко, Л.А. Ничкова

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия

В настоящее время принято считать, что экосистема Черного моря находится в стрессовом состоянии. Основными источниками химического загрязнения моря являются крупные промышленные города и порты, а также корабли.

Нефть и нефтепродукты относятся к числу наиболее распространённых токсичных веществ, вызывающих техногенное загрязнение водных объектов, донных отложений и почв, что влечет за собой тяжелые экологические последствия. Они оказывают неблагоприятное воздействие, как на организм человека, так и на окружающую среду в целом.

Россия, занимающая второе место в мире по добыче нефти, ищет свое место на международном рынке нефтеперевозок. Экспорт нефтепродуктов осуществляется,

главным образом, через черноморские порты. Всего через порты Черного моря проходит более 138 млн тонн нефти и нефтепродуктов, поступающих к портам не только России, но и Грузии.

По Черному морю осуществляется экспорт 23% всего российского «черного золота», 74 % казахстанского и 65 % нефтяного экспорта Азербайджана.

Главными источниками концентрированных разливов мазута и солянки в море являются суда, особенно старые, уже отслужившие свой срок. Кораблей больше всего в портах, поэтому вода в них обычно покрыта красивой радужной пленкой нефтепродуктов, а дно - комьями мазута. Порты нужно содержать в чистоте, за этим следят специальные инспекции. Самые страшные беды случаются, если происходят аварии на танкерах – судах, перевозящих нефть.

Нефтепродукты — смеси углеводородов, а также индивидуальные химические соединения, получаемые из нефти и нефтяных газов. К нефтепродуктам относятся различные виды топлива (бензин, дизельное топливо, керосин и др.), смазочные материалы, электроизоляционные среды, растворители, нефтехимическое сырьё. Основные нефтепродукты: сжиженные углеводородные газы (СУГ), лигроин или нафта, бензин, дизельное топливо, керосин, мазут, остаточные нефтяные топлива, резина, масло, гудрон, газовые конденсаты, битумы, ацетон [1].

Существуют различные методы определения содержания нефтепродуктов в водах. Среди них следует выделить ИК-спектрометрические методы анализа, которые являются наиболее доступными для выполнения рутинных анализов и позволяют получать достоверные результаты. Для регистрации спектров используют классические спектрофотометры и фурье-спектрометры.

Впервые предложен вариант прибора для инфракрасной спектроскопии. Для разработки данного прибора были исследованы спектры поглощения ИК-области чистой воды и нефти. В методе не надо использовать растворителей. В кювете присутствует только вода с нефтепродуктами, что позволяет не тратить времени на приготовление растворов и экономить на их стоимости. Выходной сигнал имеет вид не спектральной кривой, а представляет собой данные о концентрации нефтепродуктов в пробе, работа в длинноволновой инфракрасной области.

Принцип работы прибора заключается в следующем.

Потоки излучения от источников, регулируясь заслонкой, проходят через контрольное кюветное отделение и через анализируемое, в которых есть специальные датчики термосопротивления. В контрольном отделении находится чистая вода, а в анализируемом – проба воды с нефтепродуктами.

Термопреобразователи (датчики температуры) предназначены для непрерывного измерения температуры различных рабочих сред (например, пар, газ, вода, сыпучие материалы, химические реагенты и т.п.), не агрессивных к материалу корпуса датчика. Принцип действия термосопротивления основан на свойстве проводника изменять электрическое сопротивление с изменением температуры окружающей среды. Электрическое сопротивление проводника увеличивается при возрастании температуры. В приборе использованы датчики термосопротивления ДТС 014, в котором рабочий диапазон измеряемых температур от -50...+250 °С, диаметр 5мм., а длина монтажной части – 20мм., что позволяет уменьшить объем кюветов [2].

На рисунке 1 показан пример датчика термосопротивления ДТС 014.

Для питания термопреобразователей сопротивления чаще всего используется мостовая схема, в которой уравнивание моста производится при помощи потенциометра. При изменении сопротивления терморезистора от воздействия температуры уравновесить мост можно только поворотом потенциометра.

Мостовая схема для измерения сопротивления применяется четырехпроводного подключения (до 10 Ом), для исключения влияния проводов на величину измеренного сопротивления. В четырехпроводной схеме точки А и В организуются непосредственно на измеряемом сопротивлении, т.о. что на каждый вывод подходят по два провода. На

схеме R_1, R_2, R_3, R_4 — плечи моста, AD — диагональ питания, CB — измерительная диагональ. представляет собой неизвестное сопротивление; R_2 , и R_1, R_3, R_4 — известные сопротивления, причем значения R_1 и R_4 могут регулироваться. Если отношение сопротивлений R_1/R_2 равно отношению сопротивлений R_4/R_3 , то разность потенциалов между двумя средними точками будет равна нулю, и ток между ними не будет протекать. Сопротивления R_1 и R_4 регулируются до получения равновесия, а направление протекания тока показывает, в какую сторону нужно регулировать.

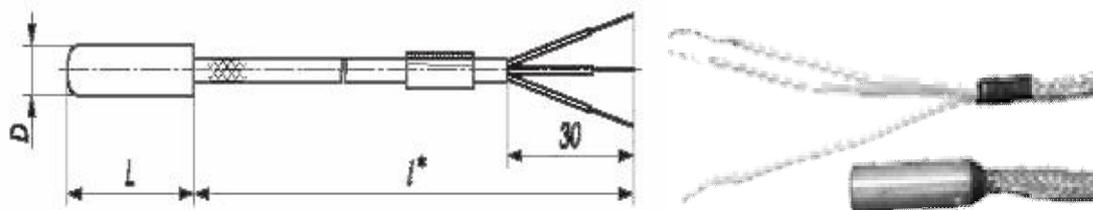


Рис. 1 - Конструктивное исполнение датчика ДТС 014

С помощью гальванометра момент равновесия можно установить с большой точностью, и если сопротивления R_1, R_3, R_4 имеют малую погрешность, то R_2 может быть измерено очень точно, ведь даже небольшие изменения вызывают заметное нарушение баланса всего моста.

Таким образом, если мост сбалансирован (ток через гальванометр равен нулю), эквивалентное сопротивление цепи будет:

$$R_1 + R_2 \text{ в параллели с } R_3 + R_4, \text{ то есть}$$

$$R_e = \frac{(R_1 + R_2) * (R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

Если все сопротивления, составляющие мост (Рис. 2), равны между собой, то, при любых значениях напряжения между точками A и B , токи через все резисторы по закону Ома будут равны между собой. Следовательно, напряжение между точками C и B будет равно нулю. Но если какое-либо сопротивление будет отличаться от трёх других, то между точками C и B появится разность потенциалов (напряжение). Если же это сопротивление будет менять своё значение под воздействием какого-либо внешнего физического фактора (изменения температуры в нашем случае), то напряжение между точками C и B будет менять своё значение в соответствии с изменением параметров внешнего физического фактора. Таким образом, внешний физический фактор является входным сигналом, а напряжение между точками C и B — выходным сигналом. Далее выходной сигнал подается на анализирующее устройство (аналого-цифровой преобразователь, затем компьютер), где специальные программы могут его анализировать.

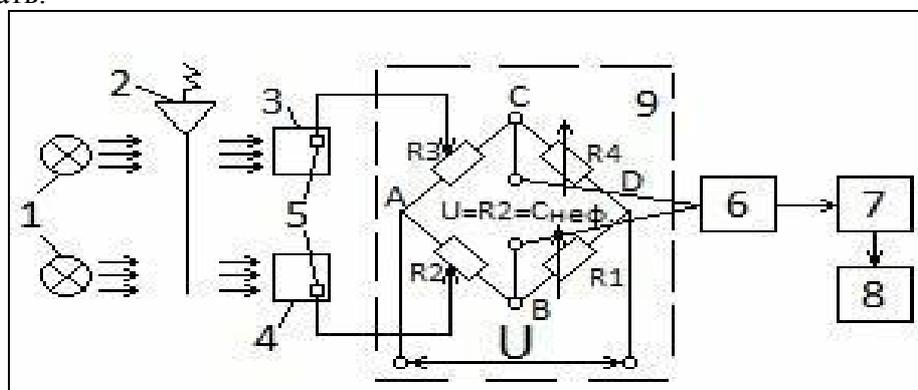


Рис. 2 - Функциональная схема работы прибора

1 – источник излучения; 2 – заслонка; 3 – контрольное кюветное отделение; 4 – анализируемое кюветное отделение; 5 – датчики термосопротивления; 6 – аналого-цифровой преобразователь; 7 – компьютер; 8 – цифровая печать или дисковая память; 9 – мостовая схема.

Литература

1. Нефть и другие загрязнения Черного моря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blacksea-education.ru/zagr.shtml> - статья в интернете.
2. Термосопротивление ДТС 014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.koirt.ru/813/Termosoprotivlenie_DTS_014.html - статья в интернете.

Определение особенностей химического состава поверхностного стока в районе ООПТ «Динамо»

Ж.В. Макарова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г.Воронеж, Россия

Объектом исследования данной работы являются сточные воды, которые берут начало между улицами Московский проспект и Шишкова и впадают в природоохранную зону парка «Динамо».

Цель работы - определение особенностей химического состава поверхностного стока в районе ООПТ «Динамо».

Задачи:

- 1) Отбор проб воды.
- 2) Обработка данных химического анализа вод.
- 3) Классификация вод по их химическому составу.

В ходе исследований определялись следующие показатели: рН, железо общее, аммоний, нитриты, нитраты, хлориды, кальций, сульфаты, гидрокарбонаты, общая жесткость, магний, натрий и температура вод.

Всего на участке в разных местах по течению было отобрано 3 пробы. Проба 1 – отобрана из ручья, который протекает между улицами Московский проспект и Шишкова. Проба 2 – в районе водораспределительного узла. Проба 3 – отобрана в тальвеге оврага, где наблюдается выход на поверхность выпуска сточных вод.

Поверхностный сток с рассматриваемого участка напрямую направляется в Воронежское водохранилище [1]. В этой связи содержание элементов сравнивалось со значениями ПДК химических веществ для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [2].

Температура вод составляет от 13,9 до 16,2°C. Максимальная температура наблюдается в пробе 1, минимальная – в пробе 3.

Катионы.

Максимальное содержание кальция (Ca) отмечается в пробе 3 (90 мг/л), минимальное – в пробе 1 (50 мг/л). Лишь в одной пробе обнаружено присутствие магния (Mg) – это проба 2, где его содержание составляет 3,05 мг/л. Содержание натрия (Na) во всех пробах довольно высокое, максимальное значение отмечено в пробе 2 и составляет 94,3 мг/л. Содержание железа общего (Fe) максимально в пробе 1 и составляет 0,3 мг/л, а минимально – в пробе 2 и составляет 0,04 мг/л (рис.1). Максимальное содержание аммония (NH₄) установлено в пробе 3 и, вероятно, обусловлено присутствием свежего органического загрязнения (рис.2).

Анионы.

Максимальное содержание гидрокарбонатов (HCO₃) – 366 мг/л установлено в пробе 3, минимальное 244 мг/л – в пробе 1. Максимальное содержание сульфатов (SO₄) – в пробе 2 и составляет 35 мг/л. Содержание хлоридов (Cl) максимально в двух пробах и составляет 50 мг/л (рис. 3). Для хлоридов данные по ПДК отсутствуют, что означает, что сброс таких

соединений в водные объекты недопустим. Нитриты (NO_2) содержатся также только в двух пробах, а в пробе 3 – отсутствуют. Содержание нитратов (NO_3) одинаково в первых двух пробах и составляет 22 мг/л.

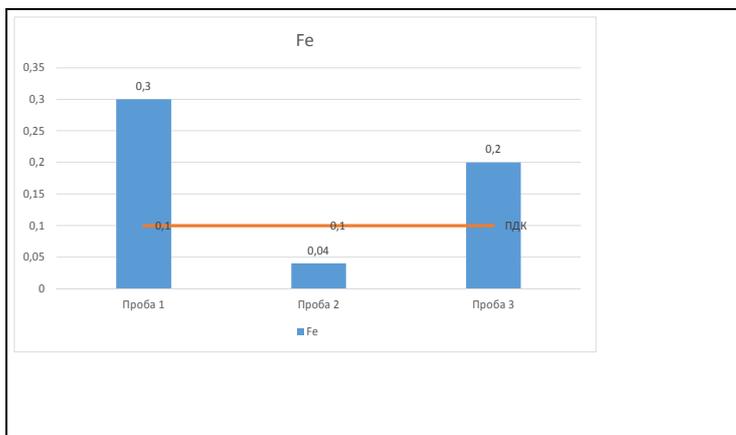


Рис. 1. Содержание железа общего (Fe) в поверхностном стоке.

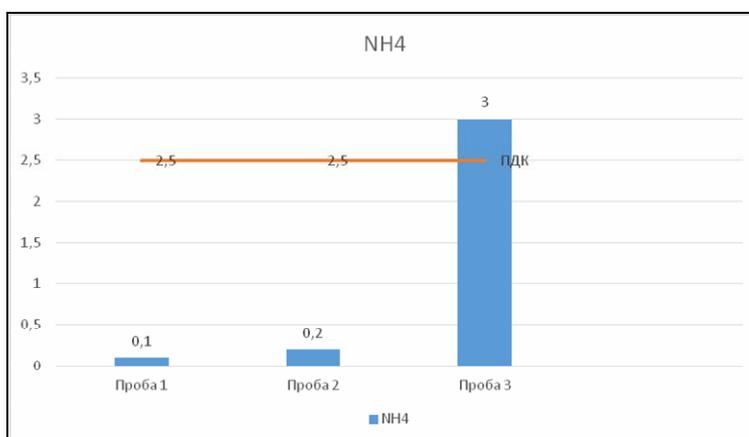


Рис. 2. Содержание аммония (NH_4) в поверхностном стоке.

По показателю pH все пробы относятся к щелочным водам (рис. 4). Максимальное значение общей жесткости наблюдается в пробе 3, минимальное – в пробе 1.

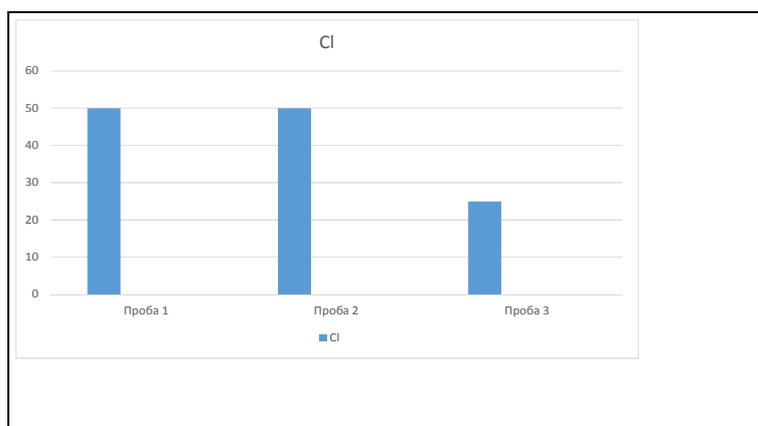


Рис. 3. Содержание хлоридов (Cl) в поверхностном стоке.

По химическому составу, воды пробы 1 – гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-кальциевые, с минерализацией 0,45 г/дм³; воды пробы 2 – гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-кальциевые, с минерализацией 0,56 г/дм³; воды пробы 3 – гидрокарбонатные, кальциево-натриевые, с минерализацией 0,59 г/дм³.

С учетом погрешности измерений содержание кальция (Ca) и натрия (Na) можно считать приблизительно одинаковым, а тип воды гидрокарбонатно-хлоридным, кальциево-натриевым.

Также следует отметить, что в одной пробе содержание аммония (NH₄) превышает предельно допустимую концентрацию.

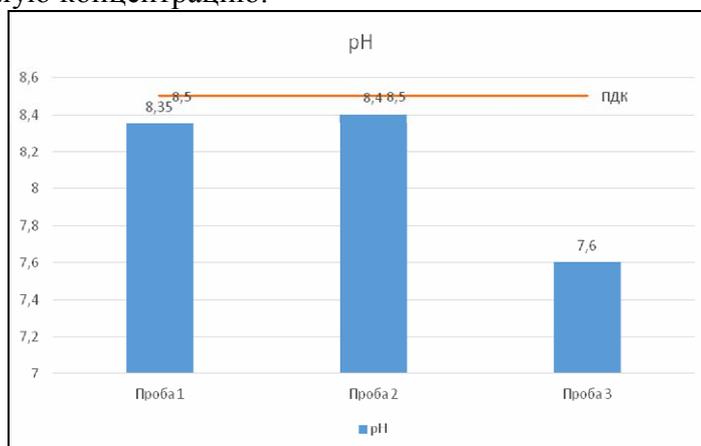


Рис. 4. График изменения рН в поверхностном стоке.

В результате выполнения работы для сточных вод установлены следующие закономерности:

1. Повышенное содержание железа (до 0,3 мг/л) и аммония (до 3 мг/л).
2. Содержание хлоридов достигает 50 мг/л. Для хлоридов ПДК отсутствует и их сброс в водные объекты недопустим.
3. По показателю рН воды относятся к щелочным.

Литература

1. Генеральный план городского округа г. Воронеж // Воронежский курьер. 2006. - Спец. вып. - С. 162.
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2003. - 152 с.

Эколого-гидрогеохимическая оценка водоносных комплексов в р.п. Кантемировка

С.В. Максимов, И.И. Косинова

ООО «Липецкоблземсервис», г. Липецк, Россия

Распространение и формирование подземных вод на территории района изысканий зависит от многих факторов: геологического и тектонического строения территории, литологического состава водовмещающих пород, геоморфологических особенностей, своеобразия климата.

На территории поселения р.п. Кантемировка гидрогеологический разрез характеризуется наличием трех структурно-гидрогеологических этажей – нижнего, среднего и верхнего. Верхний этаж, сложенный относительно рыхлыми отложениями, представлен водоносными горизонтами современно-четвертичного, неогенового и палеогенового возрастов, заключающими поровые и порово-пластовые преимущественно

безнапорные воды. Наибольшее развитие получили аллювиальные горизонты вод долинно-речных комплексов. Средний этаж образован водоносными горизонтами и комплексами меловых, каменноугольных и девонских отложений, содержащих скопления пластово-трещинных, пластово-карстовых и пластово-поровых вод. Нижний этаж представлен напорной водоносной зоной трещиноватых кристаллических архейско-протерозойских пород.

Хорошо развит четвертичный водоносный комплекс, приуроченный к аллювиальным отложениям. Он является основным эксплуатационным горизонтом для водоснабжения населенных пунктов. Водоносный комплекс сформировался в аллювиальных отложениях реки Кантемировка. Уровень грунтовых вод в поймах рек – 0 – 6 м, на террасах глубина возрастает до 20 – 30 м, на водоразделах глубина уровня грунтовых вод увеличивается до 50 м. Мощность водоносного горизонта колеблется от 1 – 2 до 20 – 25 м. Повсеместно песчаные отложения характеризуются хорошей водопроницаемостью (0,6 – 53 м/сут.) и достаточной водообильностью. По химическому составу воды современного, верхнечетвертичного и среднечетвертичного аллювиальных горизонтов преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатно-хлоридные кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриевые и смешанные типы. Минерализация вод составляет от 0,1 до 1,0 г/дм³.

В палеогеновых отложениях выделяются харьковско-полтавский и сумско-бучакский водоносные горизонты. Воды обычно пресные с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³, гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа.

Воды меловых отложений в границах рассматриваемой территории широко распространены. Воды с минерализацией 0,2 – 0,8 г/дм³ с преобладанием гидрокарбонатного и гидрокарбонатно-сульфатного кальциево-магниевого состава. В связи со спорадическим распространением использование вод мело-мергельной толщи затруднено. Обычно горизонт используется как источник водоснабжения населения. Воды меловой толщи характеризуются повышенным содержанием карбоната кальция.

Воды каменноугольных отложений на рассматриваемой территории приурочены в основном к известнякам с прослоями глин и песков. Тип вод изменяется от гидрокарбонатного кальциевого до сульфатного. Минерализация их достигает 1 г/дм³. Абсолютные отметки пьезометрической поверхности снижаются от водоразделов к долинам рек. Нижний структурно-гидрологический этаж представлен архейско-протерозойским водоносным комплексом. Химический состав воды изменяется от пресных гидрокарбонатных натриевых до солоноватых сульфатных натриево-кальциевых.

В ходе проведенных исследований грунтовые воды на глубину 5 м вскрыты не были.

Однако, по полученным данным предшествующих изысканий в центральной части площадки (рис. 1) для строительства полигона для размещения твердых бытовых отходов были вскрыты подземные воды типа «верховодка» на глубине 1,5 м (абсолютная отметка установившегося уровня – 161,00 м). Водовмещающими породами являются субаэральнodelювиальные суглинки. Водупором являются эоценовые глинистые образования киевской и обуховской свит, представленные глинами зеленовато-серыми, твердыми.

Формирование вскрытой верховодки, вероятно, связано с поступлением поверхностного стока из водопропускной трубы автодороги Воронеж-Луганск (рис. 2), проходящей в 50 м западнее участка изысканий, а также снеготаянием и интенсивными атмосферными осадками на момент проведения изыскательских работ. Движение воды направлено в сторону понижения рельефа, дренаж, очевидно, осуществляется в субаэральнodelювиальные отложения, подстилаемые трещиноватыми мелями. На момент проведения работ верховодка обнаружена не была.

Эксплуатационным горизонтом подземных вод в районе проведения работ является водоносный верхнемеловой карбонатный комплекс (К₂), приуроченный к мело-

мергельным породам туронского, коньякского, сантонского и кампанского ярусов верхнего мела. Абсолютная отметки уровня грунтовых вод составляет 100 – 110 м.

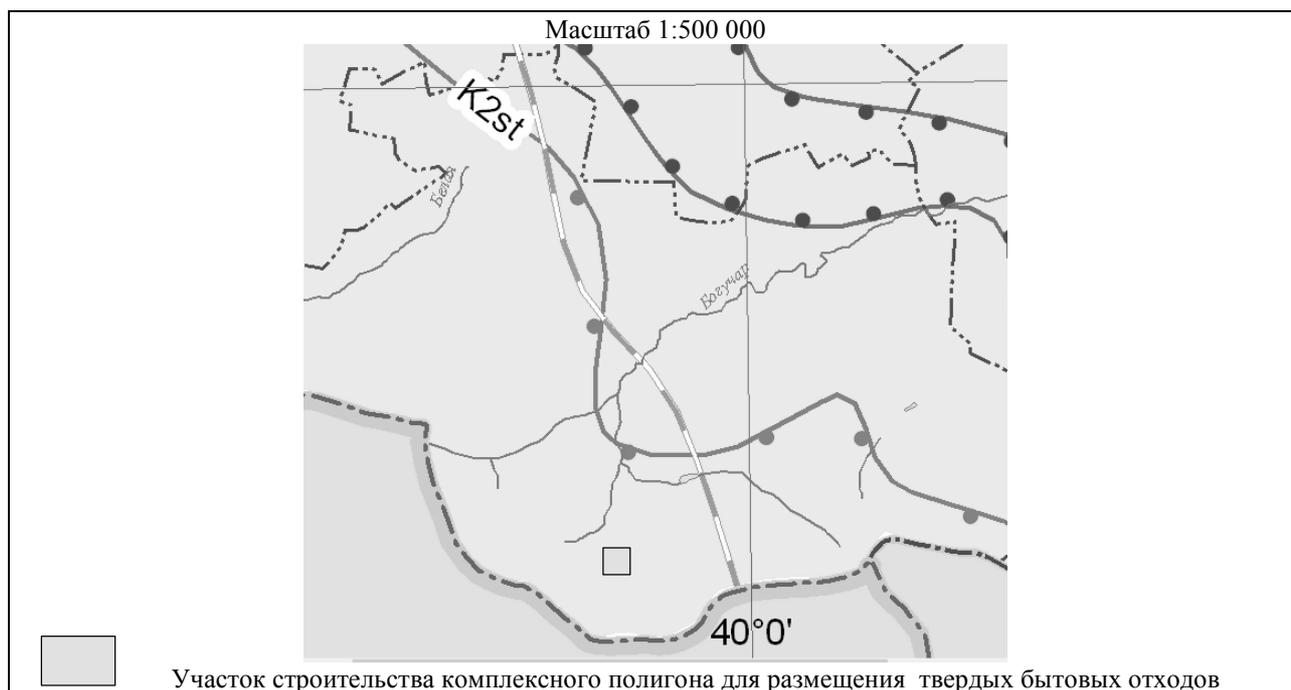


Рис. 1 Фрагмент гидрогеологической карты докайнозойский отложений

В результате лабораторных испытаний выявлено, что качество подземных вод не соответствует нормативным показателям по мутности (превышение в 1,46 раза), хлоридам (превышение в 1,62 раза), общей минерализации (превышение в 1,57 раза).

В настоящее время наблюдается неблагоприятное состояния подземных вод, проявляющееся в превышении показаний по хлоридам и общей минерализации.



Рис. 2. Водовыпускная труба автодороги Воронеж – Луганск

Строительство данного полигона будет оказывать негативное влияние на состояние подземных вод.

Целесообразным является проведение специальных исследований по выявлению источников загрязнения турон-коньякского водоносного горизонта с последующей их локализацией, а также для предотвращения загрязнения в технологической конструкции

полигона необходимо предусмотреть обустройство противодиффузионного экрана с использованием пленочных покрытий.

Литература

1. Копыльский, В.В. Отчет о геолого-гидрологической съемке масштаба 1:50000 в районе г. Воронежа проведенный в 1990-1993 гг. Центрально – Черноземная геологогеофизическая экспедиция / В.В. Копыльский. – Воронеж, 1994. – С. 54-80.
2. Раскатов, Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы [Текст] / Г.И. Раскатов. – Воронеж : изд-во ВГУ, 1969. – 164 с.

Особо охраняемые территории Воронежской области

М.А. Матвиенко, В.А. Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

В соответствии с Федеральным законом от 14.03.1995 N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"¹ под особо охраняемыми природными территориями (далее по тексту – ООПТ) понимаются 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. Данные территории являются объектами общенационального достояния.

Согласно Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 22.12.2011 N 2322-р² в настоящее время в Российской Федерации создано около 12 тыс. особо охраняемых природных территорий различных уровней и категорий. Основу системы ООПТ России составляют 102 государственных природных заповедника. Имеют место 42 национальных парка, 70 государственных природных парков федерального значения, которые вместе занимают 2,7 процента общей площади территории Российской Федерации.

ООПТ, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, имеют исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы. С учетом возрастания угрозы природных катастроф и изменения природной среды в результате хозяйственной деятельности основным предназначением особо охраняемых природных территорий является предоставление востребованных обществом услуг в области:

- поддержания экологической стабильности территорий, существенно измененных хозяйственной деятельностью;
- воспроизводства в естественных условиях ценных возобновляемых природных ресурсов;
- поддержания здоровой среды для жизни людей и создания условий для развития регулируемого туризма и рекреации;

¹ Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об особо охраняемых природных территориях" // Собрание законодательства РФ. 1995. N 12. Ст. 1024.

² Распоряжение Правительства РФ от 22.12.2011 N 2322-р «Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года» // Собрание законодательства РФ. 2012. N 3. Ст. 452.

- реализации эколого-просветительских программ;
- проведения фундаментальных и прикладных исследований в области естественных наук.

Безусловно, в каждом регионе своя специфика выделения ООПТ. Так, в частности, законом Воронежской области от 27.05.2014 N 68-ОЗ "О регулировании отдельных отношений в сфере особо охраняемых природных территорий в Воронежской области и признании утратившими силу некоторых законодательных актов (положений некоторых законодательных актов) Воронежской области"³ определены следующие ООПТ областного значения:

- природные парки,
- государственные природные заказники, - памятники природы,
- дендрологические парки и ботанические сады.

Кроме того, вышеуказанными законом выделены следующие ООПТ местного значения:

- заповедные участки – это территории, характеризующиеся наличием природных комплексов, включая природно-антропогенные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, совокупно, как правило, характеризующиеся большими площадными показателями, чем у других, установленных настоящим Законом Воронежской области, категорий особо охраняемых природных территорий местного значения,

- ландшафтные памятники – это территории, характеризующиеся сочетанием компонентов природной среды, наличием отдельных природных и природно-антропогенных объектов, имеющих уникальное, особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение,

- садово-парковые ландшафты - территории, характеризующиеся наличием природных и природно-антропогенных объектов - садов, парков, лесопарков, скверов и иных подобных объектов, являющихся основными компонентами ландшафта на соответствующей территории, и имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.

Законами Воронежской области могут быть установлены и иные категории особо охраняемых природных территорий областного и местного значения.

Литература

1. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об особо охраняемых природных территориях" // Собрание законодательства РФ. 1995. N 12. Ст. 1024.
2. Распоряжение Правительства РФ от 22.12.2011 N 2322-р «Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года» // Собрание законодательства РФ. 2012. N 3. Ст. 452.
3. Закон Воронежской области от 27.05.2014 N 68-ОЗ "О регулировании отдельных отношений в сфере особо охраняемых природных территорий в Воронежской области и признании утратившими силу некоторых законодательных актов (положений некоторых законодательных актов) Воронежской области" (принят Воронежской областной Думой 22.05.2014) // СПС «Консультант Плюс».

³ Закон Воронежской области от 27.05.2014 N 68-ОЗ "О регулировании отдельных отношений в сфере особо охраняемых природных территорий в Воронежской области и признании утратившими силу некоторых законодательных актов (положений некоторых законодательных актов) Воронежской области" (принят Воронежской областной Думой 22.05.2014) // СПС «Консультант Плюс».

Понятие, виды инженерных изысканий

М.А. Матвиенко, В.А. Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Выполнение изыскательских работ в целях разработки проектной документации для строительства является обязательным этапом организации и развития отношений, связанных с возведением зданий (сооружений) как объектов недвижимости. При выполнении изыскательских работ получают информацию об условиях природной среды, где планируется размещение объекта строительства. Такая информация, например, о геодезических, геологических, об экологических и других показателях места размещения предполагаемого строительства в последующем необходима для разработки расчетных материалов проекта.

Подпункт 15 статьи 1 Градостроительного Кодекса РФ⁴ определяет инженерные изыскания как деятельность по изучению 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.

Виды инженерных изысканий, порядок их выполнения для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства, подготовки документации по планировке территории, предназначенной для размещения линейных объектов транспортной инфраструктуры федерального значения, регионального значения или местного значения, а также состав, форма материалов и результатов инженерных изысканий, порядок формирования и ведения государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий с учетом потребностей информационных систем обеспечения градостроительной деятельности устанавливаются Правительством Российской Федерации.

В частности, имеется в виду Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 N 20 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства"⁵, в котором и определены виды инженерных изысканий.

Данный документ разработан во исполнение плана мероприятий ("дорожной карты") "Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства", утвержденного Распоряжением Правительства РФ от 29.07.2013 N 1336-р⁶. Целями "дорожной карты" являются:

- упрощение градостроительной подготовки земельных участков;
- совершенствование регуляторной среды;
- сокращение административных барьеров в строительстве, включая сокращение количества процедур, связанных с реализацией инвестиционно-строительных проектов, а также совокупного времени и расходов на их прохождение.

На сегодняшний день предусмотрены следующие основные виды инженерных изысканий:

⁴ Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. 2005. N 1 (часть 1). Ст. 16.

⁵ Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 N 20 (ред. от 09.06.2014) "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства" // Собрание законодательства РФ. 2006. N 4. Ст. 392.

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 29.07.2013 N 1336-р (ред. от 11.06.2015) «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") "Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства"» // Собрание законодательства РФ. 2013. N 32. Ст. 4329.

1. Инженерно-геодезические изыскания
2. Инженерно-геологические изыскания
3. Инженерно-гидрометеорологические изыскания
4. Инженерно-экологические изыскания
5. Инженерно-геотехнические изыскания.

И нижеперечисленные специальные виды инженерных изысканий:

1. Геотехнические исследования
 2. Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций
 3. Поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения
 4. Локальный мониторинг компонентов окружающей среды
 5. Разведка грунтовых строительных материалов
 6. Локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод
- Минстроем России, при необходимости, в вышеуказанные перечни могут вноситься изменения.

Литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. 2005. N 1 (часть 1). Ст. 16.
2. Постановление Правительства РФ от 19.01.2006 N 20 (ред. от 09.06.2014) "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства" // Собрание законодательства РФ. 2006. N 4. Ст. 392.
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.07.2013 N 1336-р (ред. от 11.06.2015) «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") "Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства"» // Собрание законодательства РФ. 2013. N 32. Ст. 4329.

Состояние абиотических компонентов окружающей среды территории г. Кашин Тверской области

К.В. Миронова, О.А. Савватеева, Е.В. Архипова

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна, Россия

Окружающая среда – это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [4]. К абиотическим компонентам природной среды относятся атмосфера (воздушный океан), гидросфера (поверхностные и подземные воды) и литосфера (земная кора, почва). Воздействие городов на все эти компоненты весьма велико, поэтому исследование их состояния очень актуально фактически для любого населенного пункта.

Целью работы является изучение состояния абиотических компонентов окружающей среды территории г. Кашин, который расположен на востоке Тверской области, на притоке реки Волги – реке Кашинке. Площадь города около 12 кв.км. Население города на 1 января 2015 года составляет 15007 жителей [9]. Городское поселение г. Кашин находится вдали от основных автотранспортных коридоров федерального значения, но через город проходят важные региональные автомобильные дороги. Важнейшее значение в жизни города имеет ООО «Санаторий Кашин», функционирующий на базе местных минеральных вод [2].

Воздействие на атмосферный воздух в г. Кашин оказывает автотранспорт и ряд градообразующих предприятий: ОАО «Кашинский завод электроаппаратуры», МУП «Городские электрические и тепловые сети» (ГЭТС), МУП «Коммунальное хозяйство», ООО «Санаторий Кашин», ОАО «ЭРА» и др.

Интенсивность движения автотранспорта и состав транспортного потока визуально исследовались в полевых условиях на отдельных участках трасс (в 6 точках) в период с мая по сентябрь. Во время наибольшей транспортной активности (8.00–10.00, 13.00–14.30, 17.30–19.00) занималось место у исследуемой магистрали и в течение часа отмечался проезжающий через наблюдаемое сечение дороги транспорт.

Наиболее загруженным участком движения легкового автотранспорта является центральная часть территории города. Максимальная интенсивность движения составляет 288 автомобилей, из которых 273 легковые, выявлена на перекрестке улиц Профсоюзов и И. Тургенева. Наибольшее количество грузового карбюраторного до 3 т и грузового дизельного автотранспорта отмечается в районе трассы «Кашин – Углич».

По результатам анализа интенсивности движения транспорта расчетным путем определены выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ наблюдаются в центре города по диоксиду азота, свинцу и его неорганическим соединениям, оксиду углерода и оксиду азота. К периферии городской территории наблюдается значительное уменьшение содержания загрязняющих веществ. Подобное распределение можно объяснить концентрацией основного движения автотранспорта в центральной части территории и наличием автомобильных пробок. [8]

В соответствии с экологической отчетной документацией градообразующих предприятий суммарный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет 551,39 т/год. Наибольшее количество поступает от МУП «Коммунальное хозяйство» – 451,47 т/год (основной объем приходится на метан с полигона твердых бытовых отходов – 411,08 т/год) и МУП ГЭТС – 41,32 т/год (с преобладанием оксида азота – 26,42 т/год, образующегося за счет сжигания природного газа).

Биоиндикационные исследования позволяют выполнить косвенные оценки состояния атмосферного воздуха. При выполнении биоиндикационных исследований на территории г. Кашин проведен анализ флуктуирующей асимметрии листовых пластин древесных и травянистых видов растений: березы бородавчатой (*Betula Pendula* Roth), клена остролистного (*Acer Platanoides* L.), сныти обыкновенной (*Aegopodium Podagraria* L.), мать-и-мачехи обыкновенной (*Tussilago Farfara* L.), клевера гибридного (*Trifolium Hybridum* L.) в 30 точках по равномерной сети, охватывающей всю территорию города и все его функциональные зоны. Метод основан на измерении определенных симметричных жилок листовых пластин древесных и травянистых растений. Коэффициент флуктуирующей асимметрии определялся по формуле: $\delta_a^2 = \frac{\sum (d_{l-r} - M_d)^2}{n-1}$, где $M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n}$ – среднее различие между сторонами; $d_{l-r} = \frac{2(d_l - d_r)}{d_l + d_r}$ – различие значений признаков между левой (*l*) и правой (*r*) сторонами; *n* – число выборок. Затем определялся интегральный коэффициент по всем указанным видам растений. [1]

Результаты интегрального анализа показали, что большей частью городская территория характеризуется невысокими значениями коэффициента флуктуирующей асимметрии (0,0035 – 0,0065). Участки повышенных показателей (более 0,0085) представлены двумя территориями, одна из которых расположена на северо-западе, вторая – на юго-западе. Подобное распределение можно объяснить достаточно сглаженной экологической обстановкой в городе Кашин и наличием отдельных небольших по своему воздействию техногенных объектов. [7]

Среди *водных объектов* наибольшую антропогенную нагрузку испытывает река Кашинка, в нее сбрасывается 1204 тыс.м³/год сточных вод: от населения 800 тыс. м³/год, от коммунально-бытовых предприятий 220 тыс. м³/год, от промышленных предприятий 184 тыс. м³/год. [3] Среди градообразующих предприятий, оказывающих наибольшее

воздействие на поверхностные воды, можно назвать ОАО «Кашинский завод электроаппаратуры», ООО «Санаторий Кашин», ОАО «ЭРА», ОАО «Завод по розливу минеральной воды «Вереск» и МУП ГЭТС, сточные воды которых поступают на МУП «Коммунальное хозяйство».

Стоки по самотечным дворовым, внутриквартальным и уличным сетям поступают на 6 канализационных насосных станций, а далее на очистные сооружения биологической очистки, производительность которых составляет 17,0 тыс. м³/сут. На очистку поступают 4145 м³/год, в том числе 0,9 тыс. м³/сут. производственных стоков. Обеззараживание очищенных стоков осуществляется жидким хлором. Значительная часть трубопроводов в городе имеет износ 80 – 100%. [3]

Основными загрязняющими веществами в составе сточных вод являются хлориды (основной вклад вносит ОАО «Завод по розливу минеральной воды «Вереск») – 83,84 т/год (более 50% от объема сточных вод), сульфаты (основной вклад вносит ОАО «ЭРА») – 43,33 т/год (около 27%) и нитраты – 19,69 т/год (около 12%).

ОАО «Кашинский завод электроаппаратуры», отводящий хозяйственно-бытовые сточные воды на МУП «Коммунальное хозяйство», также имеет собственный выпуск сточных вод в р. Кашинка. Суммарное количество загрязняющих веществ составляет 0,39 т/год, основными являются сульфаты – 0,19 т/год (около 48% от объема сточных вод) и хлориды – 0,15 т/год (около 38%).

Дождевая канализация в городе отсутствует. Сброс поверхностных сточных вод (дождевых, талых, поливомоечных) осуществляется по рельефу в р. Кашинку.

Загрязнение *подземных вод* на территории г. Кашин наблюдается в местах сброса сточных вод, которые недостаточно очищены и содержат загрязняющие вещества, а также в местах осадения взвесей, которые попадают в атмосферу с выбросами от градообразующих предприятий и автотранспорта. Процент проб из подземных источников водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в настоящий момент превышает 45% и имеет тенденцию к увеличению. Процент неудовлетворительных проб воды из подземных источников водоснабжения по микробиологическим показателям продолжает оставаться на высоком уровне и составляет 5,0% от общего числа исследованных проб. [5]

Кроме того, в северо-западной части городского поселения – г. Кашин с 1953 г. располагается сибирезвенный скотомогильник, являющийся источником потенциальной опасности заражения населения сибирской язвой. В пределы санитарно-защитной зоны скотомогильника попадает большая площадь жилой застройки, а также участок территории, на котором уже более ста лет находится курорт «Кашин». [3]

Для *оценки состояния литосферы* (поверхностной части) проведен анализ почвенного покрова. Было отобрано 10 проб почвы на участках, где по результатам исследований прошлых лет (2009-2010 гг.) было выявлено повышенное содержание тяжелых металлов. На атомно-абсорбционном спектрометре «Квант 2А» определены концентрации кадмия, свинца, меди и цинка.

По результатам исследований на территории города Кашин в соответствии с фоновыми значениями концентраций для дерново-подзолистых суглинистых и глинистых почв [6] наблюдаются превышения по всем указанным веществам, кроме цинка. По свинцу превышения повсеместны в среднем 2,5-3,5 раза, максимум 7 раз в центральной части города около больницы, где отмечается высокая интенсивность движения автотранспорта. По кадмию превышения повсеместны в среднем 2-3 раза, максимум до 5-6 раз на сельскохозяйственной территории, где используют навоз для повышения плодородия и в прошлые годы выпасался городской скот и на территории, где ранее располагался кирпичный завод, использовавший в качестве пигмента сульфид кадмия. По меди в нескольких точках также зафиксированы небольшие превышения фоновой концентрации с единственным максимумом – экстремум до 6 раз вблизи завода электроаппаратуры, где в производстве используют этот компонент.

Таким образом, по результатам исследований можно утверждать, что антропогенному влиянию в той или иной степени подвержены все компоненты окружающей среды территории г. Кашин: атмосферный воздух (с преобладанием воздействия диоксида азота, свинца и его неорганических соединений, оксида углерода и оксида азота, метана), водные объекты (с преобладанием сбросов хлоридов, сульфатов, нитратов), почвенный покров (с превышением фоновых концентраций по свинцу и кадмию). Наибольшее воздействие оказывается на центральную часть города. Для недопущения снижения качества окружающей среды и сохранения экологической устойчивости экосистем следует предложить организацию комплексного экологического мониторинга.

Литература

1. Захаров В.М, Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000.
2. Кошелевский В.Н. Кашин и его курорт. – М.: Московский рабочий, 1975.
3. Муниципальное образование городское поселение – город Кашин. // Проект генерального плана. – Научно-проектный институт пространственного планирования «ЭНКО».
4. Об охране окружающей среды [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. Ст. 1.
5. Официальный сайт Правительства Тверской области. Поверхностные и подземные воды [Электронный ресурс]. – Электрон. Текстовые дан. – Режим доступа: http://www.region.tver.ru/region/region_water.html, свободный.
6. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами [Текст]: Письмо от 27 декабря 1993 г. N 04-25/61-5678.
7. Савватеева О.А., Миронова К.В. Оценка состояния окружающей среды территории г. Кашин с помощью метода биоиндикации // Евразийский Союз Ученых. Ежемесячный журнал. № 4. 2014. С. 36 – 39.
8. Савватеева О.А., Миронова К.В., Состояние атмосферного воздуха г. Кашин. //Материалы за 10-а международна научна практична конференция, «Бъдещето въпроси от света на науката». Том 17. – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД. 2014. С. 14 – 17.
9. BankGorodov.ru. Кашин [Электронный ресурс]. – Электрон. Текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.bankgorodov.ru/place/inform.php?id=2605>, свободный.

Содержание нефтепродуктов в акватории воронежского водохранилища вблизи крупного промышленного предприятия

Ю.В. Мисанченко, Е.М. Ретина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Левобережная часть города Воронеже является промышленным центром. Здесь расположились промышленные и производственные предприятия: ОАО «ВАСО», ОАО «Воронежский синтетический каучук», «ТЭЦ-2» и т.п. В технологический цикл предприятий предусматривает достаточно обширные производственные площадки, имеющие водосборные площади, ливневые стоки которых после определенной обработки попадают в акваторию Воронежского водохранилища.

Помимо ливневых вод в Воронежское водохранилище производится сброс и сточных вод с предприятия, проходящих локальные очистные сооружения перечисленных предприятий.

В период наблюдения с 2005-2006 и в 2014 год были проведены мониторинговые исследования по содержанию нефтепродуктов в ливневых, сточных водах ОАО «ВАСО».

На основе результатов обследования получена информация об источниках сброса загрязняющих веществ в поверхностные воды от источников сточных и ливневых вод.

Нефтепродукты, попадая в водохранилище, оказывают негативное воздействие на живые организмы. Легкие фракции нефтепродуктов обладают повышенной токсичностью для живых организмов, но их высокая испаряемость способствует быстрому самоочищению природной среды.

Но способность распространяться тонкой пленкой на поверхности водоема и перекрывать доступ кислорода воздуха способствует развитию анаэробной среды в водоеме, уничтожению и загниванию естественных биоценозов. Также после испарения наиболее летучих компонентов процесс разрушения нефтяной пленки замедляется. [1].

По результатам исследований в прибрежной зоне левобережной части водохранилища была построена гистограмма рис. 2.

По содержанию нефтепродуктов на исследуемом объекте отмечено следующее: в контрольных точках содержание исследуемого компонента не превышает фоновых значений (0,14 мг/л).

Концентрации нефтепродуктов в ливневых водах близки к значению ПДК (0,5 мг/л) и составляют 0,18 мг/л в 2005 году и 0,38 мг/л в 2006 году.

Сточные воды в 2005 году характеризуются превышением норматива в 2 раза, что составляет 1 мг/л. Но к 2006 году ситуация стабилизировалась и содержание исследуемого компонента в сточных водах составляет 0,38 мг/л.

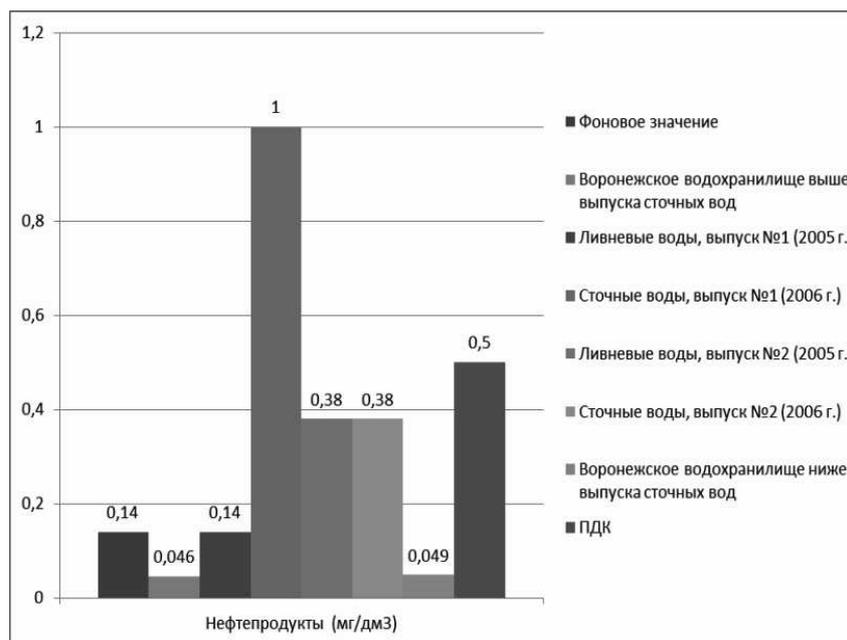


Рис. 2. Содержание нефтепродуктов в прибрежной акватории водохранилища за период наблюдения 2005-2006 и 2014 годы

Данные в контрольных точках (выше и ниже от мест выпуска вод) не превышают нормативов (фон и ПДК). Этот факт свидетельствует о том, что на настоящий момент времени локальные очистные сооружения предприятия ОАО «ВАСО» со своей задачей справляются и нефтепродукты не с производственной площадки, не из технологического узла не попадают со сточными и ливневыми водами в акваторию водохранилища.

Немало важно отметить, что немаловажную роль играет процесс самоочищения водоема.

Литература

1. Потапов, А.Д. Экология [Текст] / А.Д. Потапов. – Смоленск: Высшая школа, 2004.

2. Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учеб. пособие [Текст] / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2004. – 281 с.

3. Бережняя Н.А, В.А.Алехина, Е.М.Репина Эколого-геохимическая характеристика приповерхностных отложений промплощадки ТЭЦ-1 г. Воронежа: Материалы Третьего молодежного инновационного проекта "Школа экологических перспектив" .— Воронеж, 2014, 0,2 п.л.

4. Репина Е.М, И.С.Губанова Эколого-ландшафтная характеристика водоохраных зон Воронежского водохранилища: Актуальные проблемы геологии докембрия, геофизики и геологии : материалы XXIII молодежной научной школы-конференции, посвященной памяти К.О. Кратца .— Петрозаводск, 2012, 0,2 п.л.

5. <http://www.govvnrn.ru/wps/wcm/connect/Voronezh/AVO/Main/Vizitcard>

6. www.ecofilter.ru/article/water_purification

Некоторые аспекты экологического образования студентов технического вуза

В.П. Мосин

*Ташкентский Государственный Педагогический Университет имени Низами,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

В условиях современного состояния деградации природы становится очевидным, что достижения науки и техники, многочисленные совершенствования экологического законодательства и все мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов не в состоянии решить экологической проблемы без сознательной экологизированной деятельности специалистов, ответственных за индустриальное развитие общества. Очевидно, что доминирующей причиной экологического кризиса и нарушения баланса техносферы с окружающей природной средой является низкий уровень культуры современного технократического общества, которое зашло в тупик, признав приоритетным развитие технического оснащения человечества, а не его гармоничное сосуществование с природой.

Преодолению этой ситуации может способствовать изменение в образовательной политике в сторону экологизации и гуманизации образования. Это направление предполагает смену системы ценностей, коррекцию мировоззрения, перестройку сознания через развитие культуры личности эгоцентрической направленности.

Сегодня очевиден комплексный (междисциплинарный) характер экологической глобальной проблематики. Считается, что кризис современной цивилизации носит одновременно глобальный и парадигмальный характер. Под глобальностью понимается охват кризисом всех основных сфер и сторон человеческой жизнедеятельности, а под парадигмальным кризисом – кризис основных базовых ценностей всего мироустройства. Биоэволюция и техноэволюция настолько разошлись друг с другом, что возникла непосредственная угроза не только существованию природы, но и всей «земной жизни»; следовательно, дело не только в экологическом кризисе, но и в кризисе экономики, политики, культуры и других сфер. Это значит, что в исследовании глобальных проблем должны принимать участие самые разнообразные отрасли научного знания – как общественно-гуманитарные науки, так и естественные, и технические. Назрела необходимость синтеза различных подходов, объединения и осмысливания полученных результатов. На сегодня, с нашей точки зрения, основополагающими подходами к научному анализу взаимодействия общества и природы являются философско-антропологический, системный, экологический подходы и подход глобального моделирования.

1. Сущность *философско-антропологического* подхода состоит в том, что он выявляет значимость темы «человек и его духовный мир» для решения глобальных

проблем. Социальные, экономические и иные формы бытия, мера человечности личности определяются тем, насколько человек способен к любовному отношению к природе, в какой степени люди сознают свою ответственность за мироздание.

2. *Системный* подход – это направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит рассмотрение объектов как систем. Данный подход ориентирует исследователя на раскрытие целостности объекта, на выявление многообразных типов связей в нём и сведение их в единую теоретическую картину, что крайне важно в экологическом образовании.

3. В основе *экологического* подхода лежит идея равноположенности живой и неживой природы, компоненты реального мира, т.е. учение о взаимосвязях живых существ между собой и средой обитания. В рамках этого подхода рассматриваются учение В.И. Вернадского о биосфере и его раздумья о ноосфере. К этому подходу относится и учение о коэволюции природы и человеческого общества.

4. К системе основополагающих подходов к научному анализу взаимодействия общества и природы мы относим и подход *глобального моделирования*. Это научное направление, сформировавшееся в результате построения глобальных моделей и исследования с их помощью различных сценариев мирового развития, включает в себя совокупность математических, социально-экономических и других методов на базе информационных технологий, применённых к исследованиям глобальных проблем.

Все перечисленные подходы имеют право на существование, однако мы считаем, что наиболее результативным на данный момент является сочетание экологического подхода и подхода глобального моделирования, поскольку именно это сочетание выражает новое понимание глобальной проблематики как поиска коэволюционного пути развития биосферы и человечества, которое, с одной стороны, является биологическим видом, а с другой – создателем техносферы, разрушающей среду его обитания. К сожалению, в развитии стратегии преодоления экологического кризиса недостаточно внимания уделяется такой составляющей, как образование и просвещение населения в области экологии.

В связи с этим одной из центральных проблем, стоящих перед современной педагогической наукой, является проблема совершенствования содержания экологического образования, особенно в технических вузах. Это связано с тем, что в данные учебные заведения поступают люди, увлечённые техникой, которая олицетворяет для них средство власти над природой. Следовательно, в современных условиях необходимы совершенно новые концептуальные подходы, новые методологические, теоретические основания для его конструирования. В связи с этим следует, прежде всего, связать их с идеями эоцентрического мышления, которое позволяет понять и почувствовать коэволюционный характер устойчивого развития, осознать себя как неотъемлемую часть биосферы, научиться строить свою деятельность в техносфере согласно экологическому императиву.

Особенно важно это для работников техносферы, непосредственно использующих эти природные тела, процессы и явления в качестве промышленных ресурсов. Следовательно, с углублением инженерного образования возникает двойственная функциональная ориентация инженера: на научные исследования естественных, природных явлений и на производство. Необходимость сочетания в технической деятельности естественной и искусственной ориентации заставляет инженера основываться, с одной стороны, на достижениях науки, из которой он черпает знания о естественных процессах, происходящих в природе, а с другой – на существующей технике, откуда он заимствует знания о материалах, конструкциях, их технических свойствах, способах изготовления и т.д. Совмещая эти два рода знания, он находит те «точки» природы, в которых природные процессы действуют так, как необходимо для функционирования создаваемой технической системы.

Экологизация образования, рассматриваемая как соответствующая экологическая подготовка, элементы которой были бы синтезированы вокруг профессионально значимых

знаний и умений, – необходимое условие для решения конкретных практических задач в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Вместе с тем, на основании анализа состояния экологизации образования в вузе можно заключить, что существующая практика преподавания экологически значимых дисциплин не обеспечивает целенаправленного формирования у учащихся системы профессионально значимых экологических знаний, недостаточно изучены вопросы отбора содержания и не определены условия формирования системных экологических знаний в процессе профессиональной подготовки студентов.

Следовательно, актуальной проблемой образования становится организация такого педагогического процесса, который бы не только служил основой расширения системы знаний об окружающем мире, но и способствовал развитию ценностного, интеллектуального, культурного, творческого потенциала обучаемых. Можно сделать вывод о необходимости создания в технических вузах эколого-образовательной среды, которая была бы направлена на формирование у студентов экологического сознания эгоцентрического типа. В основе создания такой среды, должны лежать личностно-ориентированные и природосообразные технологии обучения (начиная с младших курсов), которые должны быть, активизированы на изучении специальных дисциплин.

Экологическое образование в техническом вузе должно опираться на нормативно-правовое обеспечение, которое является важным инструментом, используемым государством в интересах сохранения и рационального использования окружающей среды; и поскольку основными источниками нарушения экологического равновесия являются промышленные предприятия, на которых трудятся выпускники технических вузов, знание и исполнение всех законов должно способствовать снижению антропогенной нагрузки на природу. Кроме того, необходимо обратить внимание, что важнейшей задачей, с позиции государства, является пропаганда идей устойчивого развития, а также создание развитой системы непрерывного экологического воспитания и образования в качестве основы формирования экологической культуры.

Проведённый историко-логический анализ позволил выявить объективную необходимость в современном экологическом образовании инженеров с позиций эгоцентризма.

Экологическое образование – это ценностно-ориентированный, целенаправленно организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс формирования экологического сознания как важнейшей составляющей экологической культуры личности эгоцентрического характера.

В современной высшей технической школе имеются как объективные, так и субъективные факторы, влияющие на экологическое образование в технических вузах. Объективные факторы – это возрастающие техногенные и антропогенные нагрузки на человека и природную среду, расширение круга и уровня опасностей современного мира. Эти объективные тенденции современности, потребность перехода к устойчивому развитию человеческого сообщества вызывают необходимость изменения приоритетов в социально-экономическом развитии общества в направлении обеспечения социальной и экологической безопасности. К объективным социальным факторам следует отнести также изменения в науке и технике, направленные на развитие теории риска, исследование природных и техногенных опасностей, развитие методов снижения негативного воздействия на человека и природную среду. Эти объективные факторы требуют модернизации содержания образования с целью формирования готовности личности к восприятию меняющихся реалий окружающего мира и к обеспечению личной и коллективной безопасности.

Кроме объективных, существуют и субъективные факторы – это политика и идеология общества. В последнее десятилетие XX в. в политике и общественной идеологии развитых стран в качестве приоритетных задач развития выдвигались вопросы обеспечения экологической безопасности, личной и коллективной безопасности граждан.

Сравнительный анализ экологического образования разных стран показал, что оно направлено на непрерывную экологическую подготовку с учётом вышеупомянутых вопросов экологической, личной и коллективной безопасности.

Сложившиеся социально-экономические и социально-культурные условия требуют подготовки специалистов, способных ориентироваться в потоке постоянно меняющейся информации, а также умеющих самостоятельно и творчески мыслить. На сегодняшний день это невозможно без формирования у будущих инженеров экологического сознания.

Инвентаризация объектов водоохранной зоны подверженных затоплению

К.С. Насонова, Н.Д. Разиньков, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Проблема эксплуатации искусственных водоемов представляет собой многогранную задачу, включающую в себя вопросы создания водного объекта, разработки системы рационального функционирования, поддержания благоприятной экологической обстановки.

Не менее важной задачей является система управления водохранилищем, ее структуризация. Она помогает определить главные стратегические параметры управления первоочередными задачами, определяющими нюансы работы водохранилища. Одним из таких показателей является показатель надежности удовлетворения потребности в воде и безопасности гидроузлов. Данные показатели в первую очередь зависят от порядка использования водоема в маловодные периоды.

Подпорные гидротехнические сооружения довольно надежны и долговечны – многие из них функционируют десятки и даже сотни лет. Однако материалы мировой статистики и события недавних лет свидетельствуют о том, что аварии на гидроузлах возможны, они могут привести к повреждению и разрушению плотин и примыкающих к ним сооружений. Последствия аварии водохранилища (например, прорыв большой плотины на реке) могут быть исключительно велики [1]. В отличие от промышленных, транспортных и других сооружений, ущерб от аварий которых во многих случаях оценивается стоимостью восстановления разрушенных частей самого сооружения, ущерб от аварии подпорного гидросооружения обычно во много раз превосходит его стоимость.

Гидротехнические объекты могут быть источником колоссальных бедствий, поэтому проблема потенциальной опасности гидротехнических сооружений в настоящее время весьма актуальна.

Основной задачей полевых исследований, проведенных в сентябре-декабре 2014 года, являлась инвентаризация объектов водоохранной зоны, подвергаемых затоплению. Она была основана на ранее проведенных исследованиях к.г.н. Н.Д. Разинькова [2]. Используя данные статьи «Риски изменений морфометрических характеристик Воронежского водохранилища» становится ясным, что для верхнего бьефа имеются существенные риски затоплений. А именно, при поднятии водохранилища на 2,2 м затопленной окажется большая часть левого берега [3].

Рассмотренными являются участки, которые подвержены подъему уровня воды до ФПУ⁷.

Данными участками являются:

- участки автодороги, общей протяженностью – 2 км вдоль правого берега и 620 м в районе Песчанки (левый берег);
- строения Железнодорожного района (поселок Рыбацкий, 60 частных домовладений микрорайона Отрожка, 5 частных домовладений и автостоянка в районе между

⁷ ФПУ – форсированный подпорный уровень водохранилища (временной поднятие воды)

Железнодорожным и Северным мостами, здание Морской школы, 5-тиэтажная гостиница, водолазная станция, Дворец подводного спорта); строения Левобережного района (4 частных домовладений и 2 десятиэтажных жилых дома в районе между Чернавским и Вогресовским мостами, 6 частных домовладений микрорайона Песчанка, 8 частных домовладений микрорайона Масловка, 8 частных домовладений микрорайона Таврово); садовые участки между микрорайонами Таврово и Семилукские выселки;

- строения центрального района (7 частных домовладений и 2 двухэтажных административных здания в районе между Железнодорожным и Северным мостом);
- строения Ленинского района (4 частных домовладений);
- участок особо охраняемой природной территории в районе Масловки (площадью 0,23 кв. км), участок Учебного опытного лесхоза Воронежской Государственной Лесотехнической академии (площадью 0,04 кв. км).

Для более точного анализа объектов были произведены полевые выезды, так как карты своевременно не обновляются, подсыпка проводится без внесения в картоосновы, происходят ошибки по зонам затоплений по верхнему бьефу Воронежского водохранилища. Мониторинг предполагаемой зоны затопления проводился в зимний и лентий период, и выездом и уточнение пролученной информации (от центра мониторинга и прогнозирования ЧС Воронежской области).

Т.н. 1 расположена на улице Тургенева и пересечении переулка Артем, имеет координаты N 51°43'39'', E 39°15'28''. Данная территория застроена частными домами, многие из которых находятся на начальной стадии строительства. Дома расположены в районе водоохранной зоны, приблизительно в 15-20 м от уреза воды. Данные владения подвержены подтоплению при поднятии уровня воды до отметки ФПУ.



Рис. 1. Т.н. 1 переулок Артема и ул. Тургенева

Т.н. 2 расположена на улице Панфилова, имеет координаты N 51°43'51'', E 39°15'36''. Строение расположено в непосредственной близости от береговой линии. Подмываемый берег подвергается разрушению, строения будут подтоплены при подъеме уровня воды в водохранилище.



Рис. 2. Т.н. 2 улица Панфилова

Т.н. 3 находится в районе Вогрэсовского моста, имеет координаты N 51°38'02'', E 39°13'43''. На исследуемом участке помимо автомобильной стоянки имеются незначительные малогабаритные здания (Ленинский проспект 1ж, 1а, 1к). Стоянка автомобильного транспорта в районе водоохранных зон под запретом. Тому соответствует с п. 15 ст. 65 Водного кодекса РФ в границах водоохранных зон запрещается, в том числе, 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 [4].

В ходе полевых исследований были изучены более 30 домовладений, подверженных рискам затопления, при подъеме уровня воды до ФПУ. В процентном соотношении, 70% из обследованных находятся в непосредственной близости у уреза воды и не соответствуют строительным нормам, указанным в Водном кодексе. В границах водоохранных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды. Многие жители используют берег водохранилища для складирования своего личного мусора, этот фактор способствует отравлению воды и захламлению береговой зоны.



Рис. 3. Т.н. 3 автомобильная стоянка у Вогрэсовского моста

Увеличивается количество мусора и в рекреационных зонах, которые, как правило, вовремя не убираются и система контроля за ними плохо организована.

В заключении были разработаны следующие превентивные мероприятия:

- разработка (доработка) декларации безопасности Воронежского гидроузла для сценариев, при котором уровень водохранилища поднимется до ФПУ (для случая катастрофического паводка либо схода воды из Матырского водохранилища);
- предусмотрение предупредительной сработки водохранилища, т.е. установление противопаводкового объёма $W_{пп}$, что в принципе возможно путём внесения изменения, в эксплуатационную документацию установленным порядком при проведении дополнительных проектно-изыскательских работ и выполнения (в случае необходимости) инженерно-технических работ согласно проекта;
- увеличение пропускной возможности Воронежского гидроузла, что можно сделать аналогичным путём: проведение дополнительных проектно-изыскательских работ и увеличение водопропускной способности согласно проекта;
- чёткое соблюдение застройки в верхнем бьефе водохранилища – ни в коем случае не допускать развития техносферы ниже уровня ФПУ.

Литература

1. Приоритетные направления экологической реабилитации Воронежского водохранилища. Материалы всероссийской научно-практической конференции (21 ноября 2012 г.): Воронеж, изд. «Научная книга», 2012. – 416 с.
2. Генеральный план городского округа город Воронеж: утверждён Решением Воронежской городской Думы N 422-II от 19.12.2008.
3. Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ. Материалы 1-й научно-практической конференции (26-28 февраля 2003 г.): Воронеж, 2003. – 324 с.
4. 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.

Оценка изменений морфометрических характеристик воронежского водохранилища

К.С. Насонова, Н.Д. Разиньков, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

Ежегодно на всех континентах вступают в эксплуатацию сотни новых водохранилищ. В настоящее время в мире нет ни одной страны, в которой бы не было водохранилищ. Сегодня на Земле эксплуатируется более 60 тыс. водохранилищ (из них 3 тысячи в России). В районе крупных городов часто строят водохранилища с целью технического водоснабжения, так как вода используется на различных предприятиях как растворитель. С той же целью было создано в 1972 г. Воронежское водохранилище [1].

Воронежское водохранилище относится к крупным искусственным водоемам. Эксплуатация водохранилища (с 1972 года) привела к подтоплению ряда участков территории жилой застройки городского округа г. Воронеж. В настоящее время вся чаще рассматривается вопрос «сужения берегов» водохранилища как способ улучшения экологического состояния (Рис. 1). Между тем никто не углубляется в вопрос о возможных последствиях видения данных работ. Следствием таких работ может служить уменьшение зеркала водохранилища за счёт засыпки (замыва) мелководий.

В Генеральном плане городского округа город Воронеж с расчётным сроком до 2020 г. [1] в разделе 5.4.7. «Мероприятия и рекомендации по охране поверхностных вод и снижению воздействий на водные объекты» говорится: «При принятии решения о засыпке

мелководных частей водохранилища, необходимо иметь в виду, что сокращение акватории водоёма может привести к изменению его гидрологического и гидрохимического режимов. Результаты изменения режима водохранилища могут сказаться на степени разбавления поступающих в него стоков, что, в конечном итоге, может привести к ухудшению качества воды водоёма. Степень влияния сокращения акватории на гидрологический и гидрохимический режимы зависит от площади засыпаемых частей. В случае принятия решения о ликвидации значительных площадей, занимаемых в настоящее время водохранилищем, необходимо провести соответствующее экологическое обоснование степени безопасности предлагаемых вариантов» [2].



Рис. 1. Сужение берегов согласно генплана г. Воронежа 2008 г

Генеральный план городского округа город Воронеж допускает уменьшение зеркала водохранилища на 43,3 %.

Следует отметить, что данные мероприятия могут обернуться полным ухудшением экологического состояния водного объекта.

В связи с эксплуатацией водохранилища и возможным ведением работ по засыпке мелководий наиболее ощутимыми окажутся следующие отрицательными последствиями:

- затопление земель;
- переформирование берегов;
- повышение уровня грунтовых вод и вызываемое им заболачивание и подтопление земель;
- изменение условий обитания водной и наземной фауны и флоры в долине реки;

Для исследования данных рисков следует привести основные проектные характеристики Воронежского водохранилища. Документация, хранящаяся на гидроузле, крайне ограничено позволяет оценивать природные и природно-техногенные риски для нижнего и тем более верхнего бьефов.

Воронежский гидроузел и образуемое им водохранилище характеризуют следующие проектные показатели:

- нормальный подпорный уровень (НПУ) – расчетный уровень, устанавливаемый

водохозяйственным расчетом: $H_{НПУ} = 93,0$ м БС;

- форсированный подпорный уровень (ФПУ) – уровень, до которого допускается временное затопление части территории (выше НПУ):

$H_{ФПУ} = 95,2$ м БС;

- уровень мёртвого объёма (УМО) – наинизший уровень, до которого допускается опорожнение водоёма: $H_{УМО} = 87,5$ м БС;

- полный объём водоёма W – объём, заключенный между дном чаши пруда и зеркалом воды на отметке НПУ (равен сумме полезного объёма $W_{п}$ и мёртвого объёма $W_{мо}$): 204 млн. м³;

- полезный объём водоёма $W_{п}$ – объём, заключенный между отметками НПУ и УМО: сработка водохранилища ниже НПУ не производится (согласно Правил эксплуатации водохранилища);

- мёртвый объём водоёма $W_{мо}$: не запроектирован;

- неопорожняемый объём $W_{но}$ – часть мёртвого объёма, расположенная ниже отметки порога водосливных (водоспускных) отверстий и поэтому не опорожняемая самотёком: $W_{но} = 6,5$ млн. м³;

- противоподавковый объём $W_{пп}$ – часть полного объёма, срабатываемая перед пропуском паводка и используемая для регулирования величины паводкового расхода: практически отсутствует (запрещена инструкцией по эксплуатации предпаводковая сработка);

- объём форсировки $W_{ф}$ (резервный объём) – объём, заключенный между отметками НПУ и ФПУ: $366 - 204 = 164$ млн. м³;

- коэффициент ёмкости водоёма – отношение полезного объёма водоёма $W_{п}$ к объёму среднего многолетнего стока W_0 : не установлен – имеется судоходный шлюз.

Для оценки возможных негативных последствий обозначенного генезиса явлений следует учитывать следующее:

1) Воронежское водохранилище находится в каскаде: в соседней области вверх по р. Воронеж располагается Матырское водохранилище полный объём которого составляет 144 млн. м³ (70,6 % от объёма Воронежского водохранилища), т.е. выше водохранилища располагается крупное напорное сооружение с объёмом примерно в 2/3 от объёма нижерасположенного. Данное обстоятельство в принципе создаёт риск каскадной аварии на гидротехнических сооружениях [3].

2) Крайне противоречивые данные по морфометрическим характеристикам, которые являются исходными для расчёта негативных последствий при работе гидроузла Воронежского водохранилища в условиях форсировки (табл. 1).

Также по данным наблюдается различие в площадях зеркала водохранилища при НПУ. Имеющаяся в Воронежском гидрометеоцентре информация указывает границы водохранилища - Воронежское водохранилище в верхней части ограничивается окружным мостом, а на карте Генплана г. Воронежа и на других картах водохранилище выходит за границы окружного моста.

Генеральный план г. Воронежа предполагает использование намытых участков для застройки. Намытые уже сейчас участки в районе Вогрэсовского моста возвышаются над водой на высоте около 1,5 м. При использовании участков под застройку повышение должно быть произведено их ещё на 2 – 2,5 м (относительно форсированного подпорного уровня Воронежского гидроузла). Таким образом, практически все намытые участки территории практически исключаются из состава призмы регулирования [4].

Указывая на ряд проблем, которые возникают при реализации Генерального плана г. Воронежа мы сталкиваемся с основной проблемой – проблемой безопасной эксплуатации воронежского гидроузла.

Основополагающей задачей является определение имеющихся рисков затопления, и дополнительных рисков при реализации проекта.

Таблица 1

Площадь Воронежского водохранилища (из различных информационных источников)

Источник информации	Площадь, км ²
Документация на водохранилище, находящаяся на гидроузле с 1972 г. (при вводе в эксплуатацию)	70
Конференция по водохранилищу, проведённая в г. Воронеже в 2003 г.	59,9
Генеральный план г. Воронеж (описательная часть), принят в 2008 г.	59,9
Конференция по водохранилищу, проведённая в г. Воронеже в 2012 г.	59,4
Декларация безопасности Воронежского гидроузла 2012 г.	70
Электронная карта 1:25000 Воронежской области	60,65

Следует отметить, что после заполнения чаши Воронежского водохранилища полноводность река Песчанка в нижнем течении увеличилась. Уровень воды поднялся на 4 м (ТЦ «Воронеж-Геомониторинг»). В результате подпора грунтовых вод и подъема уровня оказались подтоплены участки жилых строений частного сектора (пер. Прохладный, ул. Донецкая, Азовская, Ростовская). Интенсивная техногенная нагрузка на береговые склоны реки и ее пойму проявились в негативном воздействии на гидрохимический и гидродинамический режим подземных вод. На исследуемом участке находится пересечение автодороги и двух железнодорожных насыпей, которые создают препятствие для естественного стока поверхностных вод, особенно в весеннее половодье. Также ежегодно происходит разрушение дорожного полотна, основной причиной которого являются процессы морозного пучения, которые в свою очередь обусловлены высоким уровнем грунтовых вод (УГВ).

Неуклонный подъем УГВ в долине реки Песчанка с 1984 г приводит к подтоплению территории. В результате были отселены жильцы нескольких домов, располагавшихся в пониженных участках улиц Донецкая, Азовская. С 2008 г. на участке между железнодорожными насыпями появились выходы грунтовых вод. Заросли камыша до этого периода отсутствовали.

На сегодняшний день, с той или иной степени подтоплены участки жилой застройки: в с. Масловка по улицам Кольцевой, Подлесной, Пилотов, в с. Таврово по улицам Корабельной, Тавровской, в Ленинском районе по улице Ульяновская, в Центральном по улице Софьи Перовской, Чернышевского, Обороны Революции (Рис 2). Основная часть жилой

застройки, находящаяся в зоне подтопления, расположена в Левобережном районе [5].

Необходимо отметить, что рассматриваемая ситуация существует на данный момент, а в случае подъема воды до уровня ФПУ в зоне затопления по верхнему бьефу окажутся:

- участки автодороги, общей протяженностью – 2 км вдоль правого берега и 620 м в районе Песчанки (левый берег);

- строения Железнодорожного района (поселок Рыбацкий, 60 частных домовладений микрорайона Отрожка, 5 частных домовладений и автостоянка в районе между Железнодорожным и Северным мостами, здание Морской школы, 5-тиэтажная гостиница, водоплавающая станция, Дворец подводного спорта); строения Левобережного района (4 частных домовладений и 2 десятиэтажных жилых дома в районе между Чернавским и Вогресовским мостами, 6 частных домовладений микрорайона Песчанка;

- участок особо охраняемой природной территории в районе Масловки (площадью 0,23 кв²), участок Учебного опытного лесхоза Воронежской Государственной Лесотехнической академии (площадью 0,04 кв. км).

Данные объекты защиты определены по электронной карте г. Воронежа (масштабом 1:25000) путём «отбивки» изолинии 95 м БС на карте, а по космоснимку произведена более точная идентификация объектов защиты, попадающих в зону затопления на уровне примерно равном ФПУ.



Рис.2. Масловский затон

Необходимым является разработка ряда мероприятий, которые будут исключать развитие данных рисков, связанных с затоплением территории.

Литература

1. Приоритетные направления экологической реабилитации Воронежского водохранилища. Материалы всероссийской научно-практической конференции (21 ноября 2012 г.): Воронеж, изд. «Научная книга», 2012. – 416 с.
2. Генеральный план городского округа город Воронеж: утверждён Решением Воронежской городской Думы N 422-II от 19.12.2008.
3. Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ. Материалы 1-й научно-практической конференции (26-28 февраля 2003 г.): Воронеж, 2003. – 324 с.
4. 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.
5. Григорьев А.И. Техногенное преобразование подземных вод в районе Воронежского водохранилища [Текст] / А.И. Григорьев, А.В. Коробкин, И.И. Косинова // Экологические и правовые аспекты эксплуатации водохранилищ: Материалы 1-ой Межд. науч.- практ. конф. (26 - 28 февраля 2003г., Воронеж). – Воронеж, 2003. – С. 199-207.

Обзор современного программного обеспечения в области моделирования и прогнозирования прорывов ГТС

А.И. Некрасов, О.П. Дружакина

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

Сегодня при планировании и финансировании реконструкции ГТС республики актуальна задача программного обеспечения указанных работ. При этом следует учитывать весь комплекс показателей: технические, экономические, социальные, правовые и т.п. С позиции программного обеспечения важны простота работы с интерфейсом и графическим материалом, возможность оперативного внесения информации и расчета.

Согласно Федерального закона от 21.07.1997 № 117 "О безопасности гидротехнических сооружений" гидротехнические сооружения (ГТС) – это плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения,

туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушений берегов водохранилищ, берегов и дна русел рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения вредного воздействия вод и жидких отходов.

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.10 № 225 «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» владелец опасного объекта обязан на условиях и в порядке, которые установлены настоящим Федеральным законом, за свой счет страховать в качестве страхователя имущественные интересы, связанные с обязанностью возместить вред, причиненный потерпевшим, путем заключения договора обязательного страхования со страховщиком в течение всего срока эксплуатации опасного объекта.

Для определения страховой суммы, необходимо рассчитать волну прорыва для потенциально опасных ГТС.

Органы управления гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций для расчетов широко используют ЭВМ и программу «Волна – 2». В результате расчетов находятся параметры поражающего фактора гидродинамической аварии – волны прорыва ГТС, зоны затопления и их влияния на устойчивую работу объектов экономики и жизнедеятельность его персонала и населения.

Для работы в программе «Волна 2.0» был разработан ряд оригинальных методов, получения исходных данных для моделирования волны прорыва. Так, были получены необходимые данные для расчета параметров волны прорыва и проведен расчет параметров волны прорыва. Полученные результаты, описывающие параметры волны прорыва отображаются на электронной карте. Также отображаются соответствующие зоны затопления [1]. Полученные результаты средствами программы «Волна 2.0» обладают одним существенным недостатком: «дискретностью» отображения зон затопления, на электронной карте, который связан с ограничением, налагаемым программой «Волна 2.0», в которой моделирование проводится лишь для восьми створов [1,2]. Для определения недостающих данных можно прибегнуть к методам аппроксимации.

Проведен анализ современных ГИС технологий для мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, в том числе прорыва ГТС. Сервисы геоинформационных систем удобно использовать, особенно картографический объемный материал. Например, сервисы «Яндекс карты», «Космоснимки» имеют выдержанный стиль оформления и обозначение объектов на карте в зависимости от выбранного масштаба. Все данные актуальны, т.к. карты и инструменты регулярно обновляются. Сервисы могут быть установлены на операционные системы Windows, Windows Mobile, Windows Phone, Android, iOS, Unix, Linux.

Рассмотрены вопросы комбинирования данных. Поскольку все сервисы выдерживают единые протоколы передачи данных, в любой момент можно скомбинировать карту из нескольких сервисов [2,3]. Например, подложку космических снимков можно выбирать сразу из нескольких ресурсов: «Космоснимки», «Google» и др. При этом ничто не мешает добавить тематические данные с локального диска (местоположение опасных объектов, метеобстановку и т.п.) поверх общегеографических (карты региона, рельеф, космические снимки). Если сервис обслуживается непосредственно центром мониторинга, то вопрос передачи данных другим пользователям также легко решается. Для этого другому пользователю с учетом прав доступа достаточно подключиться к одному или нескольким сервисам [4,5]. Сервисы могут быть реализованы как на основе открытых протоколов данных, так и использованием зашифрованных протоколов.

MIKE FLOOD – программный комплекс, специально разработанный компанией DHI для детального одномерного и двухмерного моделирования зон затоплений при паводках, прорывах плотин и дамбы, штормовых наводнений. MIKE FLOOD применяется

для планирования и предотвращения чрезвычайных ситуаций во всем мире [3,4]. Он совмещает в себе 3 наиболее распространенные гидродинамические модели: MIKE 21 (моделирование береговых зон в 2D); MIKE 11 (взаимодействие рек и пойменных зон в 1D); MIKE URBAN (городские наводнения 1D). Основными особенностями программы являются: интеграция с ArcView GIS для пространственного и временного анализа; модуль с детальным описанием работы гидротехнических сооружений; эффективная опция описания затопления и осушения пойменных территорий; воспроизведение условий для сверхкритического потока; специализированный модуль для анализа гидравлических условий прорыва плотин и дамб обвалования.

Программа *FLAC Slope* использует графический интерфейс и автоматический фактор безопасности, двухмерное моделирование зон затоплений при паводках, прорывах плотин и дамбы [3,4]. Отличительные особенности: создание геометрии наклона; добавление нескольких слоев; спецификация материалов вручную или из базы данных; местонахождение грунтовых вод.

Литература

1. Аракелян С.М., Абрахин С.И., Коршунов А.Е. Математическое моделирование последствий прорыва плотины на реке с использованием ГИС-технологий Экология речных бассейнов: Труды 3-й международной научно-практической конференции, Владимир, 28-30.09.05, с.387-391.
2. Бритвин С.О., Беликов В.В., Милитеев А.Н., Прудовский А.М. Родионов В.Б. Компьютерное моделирование — современный инструмент решения задач речной гидравлики. Прогнозирование паводков в проекте "Волга-Рейн". // В сб. "Безопасность энергетических сооружений". Вып. П. ОАО НИИЭС, М., 2003 – с. 126–132.
3. Пряжинская В.Г., Ярошевский Д.М., Левит-Гуревич Л.К. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами. Рос.акад.наук. Ин-т вод. пробл. - М.: Физматлит, 2002 – 494 с.
4. Степанов К.А. Методика моделирования волны прорыва для предотвращения возможного ущерба, вызванного затоплением земель в результате обрушения плотины // Современные проблемы науки и образования. – 2013 – № 6.

Система эколого-геологического менеджмента водозаборных скважин Елецкого района

Д.В. Нечаев, А.А. Валяльщикова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

В настоящее время хозяйственно-питьевое водоснабжение города Ельца осуществляется целой системой водозаборов и одиночных скважин, основные из которых рассмотрены в этой статье.

К ним относятся:

- Рязано-Уральский водозабор площадного типа;
- Привокзальный водозабор площадного типа;
- Водозабор на площадке технической воды;
- Водозаборные участки МУП «Елецводоканал».

В результате изучения данных объектов и рассмотрения жизненного цикла подземных вод были выделены следующие экологические аспекты:

- отбор воды;

Выделение этого аспекта связано с тем, что при откачке воды водозаборными скважинами происходит сработка уровня подземных вод в водоносном горизонте. Это может привести к снижению уровня подземных вод в водоносном горизонте (для водозаборов одиночного типа) и к образованию депрессионной воронки (для водозаборов линейного и площадного типов).

– естественная защищенность водоносных горизонтов;

В зависимости от того защищен ли подземный водоносный горизонт или нет, определяются зоны санитарной охраны и водоохранные мероприятия.

– технология водоподготовки;

– устаревшие коммуникации;

– промышленные и бытовые канализационные стоки;

Наличие предприятий вблизи ЗСО не исключает возможности сброса хозяйственно-бытовых стоков в поверхностные водотоки, а также каких-либо утечек, что может привести к загрязнению подземных вод. Кроме того, в границах третьих поясов ЗСО водозаборов располагаются объекты железнодорожной инфраструктуры.

– уровень очистки стоков;

В связи с тем, что канализационные системы и очистные сооружения несовершенны и не всегда соответствуют техническим требованиям, происходит инфильтрация загрязненных вод в водоносные горизонты и последующее загрязнение подземных вод.

– чрезвычайные происшествия.

Исходя из поставленной цели и выделенных экологических аспектов, был разработан комплекс мероприятий, который включает в себя мероприятия, как управленческого характера, так и хозяйственного.

Мероприятия управленческого характера касаются системы управления и ведения водозаборами. Предлагается:

- создать банк данных по эксплуатируемым водозаборам и источникам пресных вод;

- провести инвентаризацию водозаборных скважин с уточнением их местоположения, координат, современного состояния (действующая, недействующая, ликвидирована) и владельца (балансодержателя);

- ввести систематический контроль за состоянием подземных вод по специализированной сети наблюдательных скважин;

- проводить экологический контроль над размещением предприятий и других техногенных объектов, попадающих или прилегающих к ЗСО водозаборов.

Мероприятия хозяйственного характера разработаны с учетом особенностей каждого из изучаемых объектов и требований нормативных документов. Их цель - сохранение постоянства природного состава воды в скважине путем устранения и предупреждения возможного их загрязнения:

- строгое соблюдение требований СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;

- следить за состоянием планировки территории с сохранением естественного уклона;

- следить за исправностью ограждения скважин, состоянием дорожек к ним с твердым покрытием - при выявлении неисправностей проводить соответствующие обновления;

- исключить проживание людей в процессе эксплуатации водозабора в пределах второго и третьего поясов ЗСО;

- выполнять профилактические мероприятия, гарантирующие исправность герметизированных оголовков, надежность гидроизоляции насосной станции – при выявлении неисправностей, утечек выполнить соответствующие ремонты;

- вести журнал учета работы водозабора. Контролировать правильность показаний водомеров, при необходимости заменять их;

- не допускать размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод;
- контролировать умеренное применение ядохимикатов и удобрений в частном секторе.

Литература

1. Трофимов В.Т. Экологическая геология. [Текст]: учебное пособие/ В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. М.: ЗАО «Теоинформмарк», 2002. - 415 с. ISBN 5-900357-58-9.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Текст] / "Российская газета", N 6, 12.01.2002.
3. Норт К. Основы экологического менеджмента [Текст]: учебное пособие/ К.Норт - Москва, 2003
4. СанПин 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения". [Текст] / Введены в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 14 марта 2002 г. №10)
5. <http://www.ektor.ru/pages/ISO.asp>, Экологический менеджмент ISO 14000

Эколого-геохимическое состояние подземных вод Елецкого района

Д.В. Нечаев, А.А.Валяльщикова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Подземные воды являются особенно важным объектом человеческой деятельности, через них мы получаем ценную питьевую воду, применяем в сельском хозяйстве для орошения полей и используем в промышленности. Однако при современном уровне жизни сложно сохранять подобающее их состояние и не влиять на условия формирования фильтрационных потоков. Стоит также сказать, что области питания подземных вод располагаются на возвышенных водораздельных пространствах, а области разгрузки приурочены к отрицательным формам рельефа и руслам рек.

Елецкий район является административной единицей на западе Липецкой области. Экологическое состояние, как и во многих городах, имеет свои недостатки. В сфере промышленности в Ельце занимают крупную нишу такие объекты как Цементный завод, Елецкий электромеханический завод, завод стройматериалов «Елецкий», Машиностроительный завод. Среди добывающей промышленности действуют Лавский и Ольшанский карьеры, основной продукцией которых является щебень и песок. Основным источником загрязнения считается Сахарный завод, сбрасывающий сточные воды в реку Б. Сосна. В этих условиях очень важно оценить экологическое и геохимическое состояние подземных вод, ведь зона активного водообмена в наибольшей степени подвержена влиянию техногенных факторов. Поэтому вопрос о ее современном эколого-геохимическом состоянии приобрел особо актуальное значение.

На территории Липецкой области основной водосточный горизонт залегают на глубине от 60 до 150 метров в толще трещиноватых известняков девонского возраста. В Елецком районе наиболее активно эксплуатируются три водоносных горизонта – D_{3ev-lv} (51%), D_{3zd-el} (44%), D_{3fr-fm} комплекс (5%).

Обобщение информации по эколого-гидрогеологической оценке задонско-елецкого водоносного горизонта показало, что в зоне активного водообмена распространены воды с минерализацией 0,2-0,7 г/л, чаще 0,2-0,3 г/л и значениями рН от 6,6 до 8,5; по составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Питание происходит за счет инфильтрации

атмосферных осадков и перетока вод из вышележащих горизонтов. Общая жесткость воды изменяется от 5,1 до 10 °Ж, что является безусловным превышением по ПДК. Водоупорными породами служат глинистые известняки и мергели.

Евлановско-ливенский водоносный горизонт характеризуется минерализацией 0,1-0,7 г/л, жесткость умеренная до 8 °Ж. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевого.

В результате анализа пространственного изменения защищенности подземных вод (рисунок 1) и его корреляции с приведенными фактами были получены следующие результаты:

- зона активного водообмена Елецкого района приурочена к I и II категории защищенности, что позволяет получать питьевую воду с меньшими экономическими затратами, но одновременно приводит к повышению экологической опасности и их загрязнения. На территориях с низкой естественной защищенностью водоносные горизонты наиболее водообильны, здесь расположены населенные пункты, что с технико-экономической точки зрения достаточно удобно при строительстве водозаборов. Однако с экологической точки зрения, на этом участке загрязняющие компоненты за короткое время могут достигнуть подземных вод.

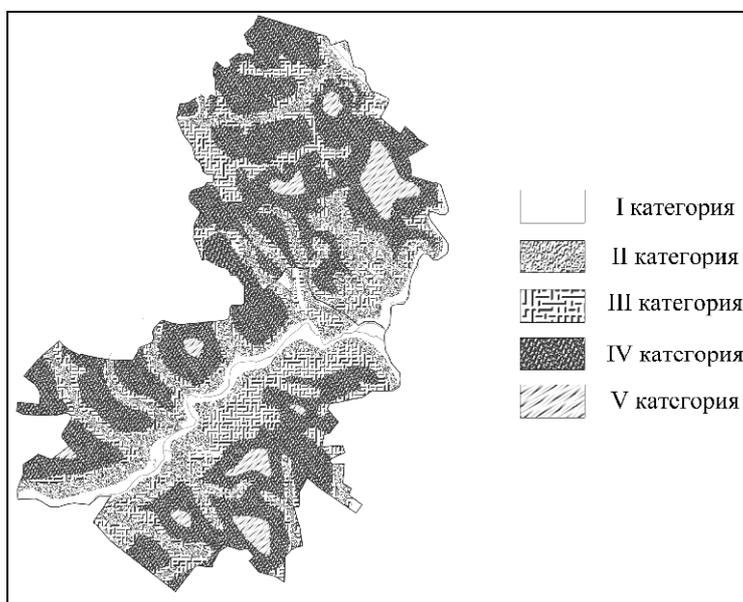


Рис. 1. Карта естественной защищенности подземных вод

- в результате исследования установлено, что доминирующим источником водоснабжения являются воды девонских гидрогеологических подразделений. В химическом составе преобладают катион Ca^{2+} и анион HCO_3^- . Широкое развитие вмещающих карбонатных пород определяют высокие показатели общей жесткости. Содержание микрокомпонентов не превышает ПДК, а высокие концентрации приурочены к участкам с интенсивной техногенной нагрузкой и низкой степенью защищенности водоносных горизонтов.

Для улучшения экологического состояния подземных вод следует провести комплекс мер по очистке территории водообмена. Следует избавиться от несанкционированных свалок, которые наиболее распространены в устьях оврагов, а также обеспечить своевременное проведение ремонта очистных сооружений и объектов доочистки.

Литература

1. Бевз Н.С. География Липецкой области / Н.С. Бевз, В.А. Медведев. – Воронеж : Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1973. – 84 с.

2. Бобрышев А.Т. Гидрогеология СССР. Том IV / Бобрышев А.Т., Никитин М.Р., Соколов Д.С., Чаповский Е.Г. – Москва - Недра, 1972 г. - 499 с.
3. Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 229 с.
4. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ: Липецкая область / под ред. Н.Г. Рыбальского, В.В. Горбатовского и А.С. Яковлева – М.: НИИ-Природа, РЭФИА, 2004. – 596 с.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
6. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. М.: Наука, 2005. - кн. 1.- 281 с.

Биосенсор как метод решения задач экологического мониторинга

Ю.А. Николаева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

В последнее время в связи с возрастающими потребностями промышленности, медицины, природоохранных организаций и экологических служб в современных методах контроля состояния окружающей среды научная деятельность в области биомолекулярной электроники стала ориентироваться на создание биоаналитических устройств и приборов, которые основываются на недорогих, простых в использовании, высокочувствительных и специфичных методах обнаружения заданных веществ в исследуемом субстрате [4].

Так, сравнительно недавно были созданы биохимические сенсоры, или биосенсоры, - устройства, состоящие из двух преобразователей, так называемых трансдюсеров, - биохимического и физического. Биохимический трансдюсер, или биотрансдюсер, представлен биологическим материалом, который непосредственно реагирует на присутствие определяемого компонента и преобразует информацию о его химических связях в физический или химический сигнал. Физический трансдюсер фиксирует данный сигнал с помощью специальной аппаратуры и выдает информацию о количественном содержании данного компонента. В качестве биологического материала применяются микроорганизмы, ткани, клетки, органеллы, мембраны клеток, ферменты и препараты ферментов, рецепторы, антигены и антитела, нуклеиновые кислоты. Физические трансдюсеры бывают разных видов: потенциометрические, амперометрические, кондуктометрические, импедансометрические, оптические, акустические, тепловые и механические. Используемые биоматериалы можно комбинировать с любым видом физического трансдюсера, что создает огромную вариацию возможных биосенсорных устройств [1].

Среди таких «универсальных» методов высокочувствительного и специфического анализа биохимический сенсор не пионер, но, по сравнению с разработанными ранее методами хромато-масс-спектрометрии и спектрофотометрии, биосенсоры имеют ряд преимуществ - они относительно недорогие, просты в использовании, миниатюрны, а отсутствие стадии пробоподготовки позволяет осуществлять анализ в непрерывном режиме [4].

Человеческая деятельность все активнее привносит в окружающую среду химические элементы и их соединения в количествах, не свойственных их фоновым значениям, и использование экспрессных и чувствительных методов определения степени загрязнения окружающей среды становится крайне необходимым. В научной литературе есть сведения о применении биосенсоров для определения токсических органических и неорганических соединений, а также нефтепродуктов в различных средах [2,3,5].

Цель нашей работы — изучение возможностей использования биосенсоров для качественного и количественного определения органических загрязнителей в различных средах для решения задач экологического мониторинга. В качестве объекта исследования выбран район Косинского трёхозерья, расположенный на востоке Москвы в непосредственной близости от МКАД, мусоросжигательного и цементного заводов, завода металлоконструкций и ряда других промышленных объектов. Это свидетельствует о большой антропогенной нагрузке на данную экосистему.

Данная работа является междисциплинарной и выполняется совместно с факультетом физико-математических и естественных наук РУДН на базе Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН.

Литература

1. Будников, Г.К. «Биосенсоры как новый тип аналитических устройств» / Г.К. Будников // Соросовский образовательный журнал. 1996. №12. С. 26-32.
2. Евтюгин Г.А., Будников Г.К., Иванов А.Н., Супрун Е.В. «Одноразовые амперометрические биосенсоры в эколого-аналитическом контроле» / Г.А. Евтюгин, Г.К. Будников, А.Н. Иванов, Е.В. Супрун // Нано- и микросистемная техника. Изд. «Новые технологии». Москва, 2001. № 7. С. 3.
3. Ермолаева Т.Н., Калмыкова Е.Н., Лаврентьева Т.Л. «Пьезокварцевые биосенсоры для определения органических соединений в воде и воздухе» / Т.Н. Ермолаева, Е.Н. Калмыкова, Т.Л. Лаврентьева // Нано- и микросистемная техника. Изд. «Новые технологии». Москва, 2001. № 9. С. 2.
4. Карякин А.А. «Биосенсоры и биомолекулярная электроника» / А.А. Карякин // Нано- и микросистемная техника. Изд. «Новые технологии». Москва, 2001. №8. С. 1.
5. Никашина А.А., Пурыгин П. П. и Решетлов А. Н. «Биосенсоры для экологического контроля» / А.А. Никашина, П.П. Пурыгин, А.Н. Решетлов // Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук. Изд. «Самарский научный центр РАН». Самара, 2009. Том 11, № 1-6. С. 1355-1358.

Анализ процессов подтопления на примере сельского поселения Шуберское Новоусманского района Воронежской области

Н.В. Париш, И.И.Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

В связи с большим ростом проблем, связанных с экологией, которые принимают характер экологического кризиса, все чаще возникает потребность в необходимости внедрения экологической политики.

Экологическая политика является платформой разработки экологического менеджмента. Она предполагает определение основных направлений природоохранной деятельности в рамках отдельного изучаемого объекта. В пределах каждого изучаемого направления определяется оценка жизненного цикла изучаемой территории с выделением экологических аспектов, а также дальнейшее изучение причин возникновения негативного воздействия с последующей разработкой мер их предотвращения.

Объектом исследования является процесс подтопления сельского поселения Шуберское Новоусманского района Воронежской области.

Целью данной работы является изучение этих процессов, с последующей разработкой рекомендаций ликвидации негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнение следующих задач:

1. Изучение геоморфологических, геологических и гидрогеологических условий исследуемой территории, обработка существующих данных.
2. Проведение «современных» исследований уровня грунтовых вод в паводковый период.
3. Построение графика оценочной характеристики динамики подземных вод.
4. Выделение экологически опасных объектов.
5. Анализ эффективности возведенных защитных сооружений (дамба, водоотводящие каналы).

Пос. Шуберское расположен в центральной части Воронежской области относится к лесостепной провинции Окско-Донской равнины, к Левобережному придолинно-террасовому району типичной лесостепи. Площадь водосбора водотока 36,2 км².

Наиболее распространенными формами рельефа исследуемого водосбора являются балки и полого-наклонная поверхность надпойменной террасы р. Усмань.

В ходе изучения территории были выделены входные потоки, которые заключаются в причинах подтопления.

Выходные потоки - это негативное воздействие подтопления пос.Шуберское.

Строительное освоение территорий и эксплуатация зданий, сооружений и других объектов, расположенных на слабопроницаемых грунтах, практически повсеместно сопровождаются накоплением влаги в толще грунтов и подъемом уровня грунтовых вод. Такой процесс называется подтоплением.

Он возникает и развивается вследствие нарушения сложившегося природного динамического равновесия в водном балансе территории.

В марте месяце на территории Воронежской области наблюдается неустойчивые погодные условия, проявляющиеся в быстрой смене пасмурной дождливой с сильным ветром на солнечную и тихую погоду.

На исследуемой территории именно в середине марта произошло резкое выпадение осадков, в виде снега.

Снеговые отложения накрыли поселок двадцати сантиметровым слоем. Резкое повышение температуры в конце марта повлекло за собой резкое таяние снега и, как следствие, возникновение мощного потока талых вод, который по еще мерзлой земле, как по зеркалу скольжения, устремился со склонов в сторону сельского поселения Шуберское. Буквально за несколько минут была подтоплена большая часть территории, 196 домов пострадали от данного процесса.

Причины возникновения подтопления можно разделить на природные и техногенные.

На изучаемой территории основной причиной подтопления является природной фактор, а именно наличие большого количества талых и обводненных вод, а также близкое залегание грунтовых вод к поверхности, которые оказывают прямое негативное воздействие на окружающую среду и человека.

Также следует выделить несколько дополнительных природных факторов способствующих к возникновению подтопления:

1. наличие больших водосборных площадей (36,2 кв.км.);
2. малые уклоны поверхности (в среднем 0.003);
3. подтопление территории за счет заиления выположенного участка в нижней части поселения.

В ходе процесса изучения территории была дана оценочная характеристика динамики подземных вод за период 2010г., 2014 г., 2015г.

Климатические гидрологические условия сельского поселения Шуберское способствуют сохранению на территории талых снеговых и дождевых вод, активизируя подъем грунтовых вод, кроме того переувлажнению способствует близость к поверхности слабоводопроницаемых пород, таких как глина или тяжелые суглинки.

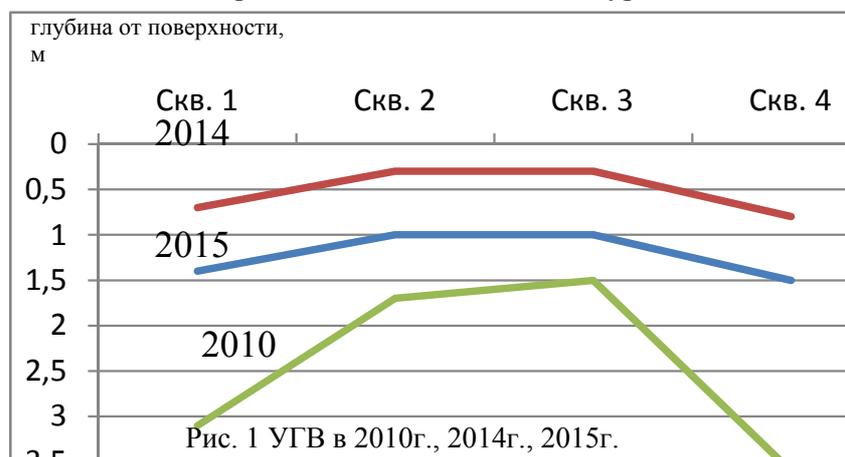
Анализируя период 2010 г. – 2015 г. наблюдается переломный момент в жизни сельского поселения.

На период 2010 года уровень грунтовых вод не превышал 1,7 м от поверхности. Процессы подтопления, по словам жителей, происходили, но наблюдались совсем недолго и не создавали трудностей.

Вследствие высокой распашки территории, строительства коммуникаций, развития орошения на плоских водораздельных пространствах наблюдалось высокое переувлажнение территории. В результате этого на глубине около 40 см появляется слой с пониженной водопроницаемостью, и фильтрация поверхностных вод в нижележащие горизонты замедляется, что приводит к переувлажнению территории и как следствие подтоплению.

Все это подтверждается данными обследования 2014 г. где уровень грунтовых вод колеблется в десятках сантиметрах вплоть до выхода на дневную поверхность. 2014 г. показал состояние уровня грунтовых вод на период паводка и именно в этом году в условиях чрезвычайной ситуации все существующие проблемы были отражены в полной мере.

Исследования 2015 г. проходили в условиях отсутствия паводка. Это дает нам возможность сравнить показатели уровня грунтовых вод в различных климатических условиях. Уровень грунтовых вод в зависимости от 2014 г. понизился приблизительно на 70 см. Но данные значения все равно остаются выше, чем уровень воды в 2010 г.. (Рис. 1)



Данная характеристика позволяет сделать вывод, что процессы подтопления происходили не только из-за природных факторов, но и из-за техногенных причины. Застройки поселения, заиления выположенного участка, строительство дорог перекрывающих стоки.

На основании постановления от 18 апреля 2014 г. N 360 «об определении границ зон затопления, подтопления», а также 131 ФЗ «о местном самоуправлении», в режиме чрезвычайной ситуации в 2014 г было построено защитное сооружение в виде дамбы, в 2015 г. были построенные водоотводящие каналы.(Рис. 2, рис.3)



Рис. 2. Водоотводящая канава в п. Воля



Рис. 3 Водоотводящая канава в п. Шуберское

Выводы:

1) возведённая защитная дамба от паводковых вод в п. Воля играет положительную роль при перехвате водного потока с части водосборной площади, поступающей через п. Воля в п. Шуберское;

2) водопропуски при медленном снеготаянии в п. Воле сработали без замечаний; тоже можно сказать и о водопропускных канавах п. Шуберское;

3) гидротехническое сооружение у п. Воля оказывает существенное влияние на паводковую обстановку в п. Шуберское, в случае его аварии (образовании прорана) на фоне половодья может быть нанесён значительный вред жилому фонду в п. Шуберское и создастся угроза жизни и здоровью жителям посёлка.

Все возведенные сооружения малоэффективны при паводках, которые наблюдались в 2014 г., следовательно, для предотвращения негативного воздействия процессов подтопления необходимо внедрение более конструктивных мероприятий.

На этих выводах основывается разработка рекомендаций для предотвращения возникновения подтопления:

- для укрепления защитного сооружения необходимо произвести посадку растительного покрова на самой дамбе;
- закрепление почвы водосборных площадей корневой системой растительности, которая способствует фильтрации осадков в почву, снижает скорость поверхностного потока.
- произвести распашку по продольным профилям на существующих склонах;
- террасирование склонов создание на них валиков, бороздок, дрен;
- применение различных осушительных мелиораций для понижения уровня грунтовых вод, например, устройство дренажей в виде водопропускного канала, рассчитанного на пропуск максимальных расходов воды. Канал располагается по тальвегу (низшим точкам поперечного сечения долины пос. Шуберское);
- наблюдение за уровнями подземных вод по скважинам наблюдательной сети;
- отселение населения пос. Шуберское, попадающего в зону подтопления.

Литература

1. Авалиани С.Л. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды/ С.Л. Авалиани, Б.А. Ревич, В.М. Захаров [Текст]. – М.: ЦЭПР, 2001. – 76 с.

**Особенности природопользования и экологические угрозы территории мыса
Фиолент**

П.В. Переверзев

*Филиал Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова,
г. Севастополь, Россия*

Крым – одна из наиболее привлекательных и перспективных территорий России. После вхождения Крыма и города федерального значения Севастополь в состав Российской Федерации заповедный фонд страны пополнился 160 объектами (около 220 тыс. га [1]), примечательными уникальными природными и культурными ландшафтами Крымского полуострова. Это лишний раз подчеркивает неповторимость и богатое природное разнообразие Крымского полуострова.

Однако на сегодняшний день состояние некоторых природных комплексов Крыма не удовлетворяет требованиям функционирования и содержания ООПТ [3]. Мыс Фиолент наряду с такими объектами как территория историко-культурного заповедника Херсонес Таврический, регионального ландшафтного парка Максимова Дача и памятника природы местного значения Ушакова Балка в настоящее время находится под угрозой бытового и промышленного загрязнения, застройки территории, а также деятельности, связанной с добычей полезных ископаемых. Данная территория, некогда имевшая статус памятника природы местного значения [7], представляет собой древневулканический массив, расположенный в юго-западной части Гераклейского полуострова [4]. Границы объекта проходят по периметру воинской части, расположенной на вблизи объекта и по урезу воды. В настоящее время на территории мыса Фиолент наблюдается застройка садовых участков, что способствует активизации обвалов и оползней.



Рис. 1. Фотоплан комплексного памятника природы местного значения «Мыс Фиолент» [4]

Для территории мыса Фиолент характерно биологическое разнообразие Южного Берега Крыма, включая краснокнижные виды растений и животных (фисташка туполистная, можжевельник высокий, геккон крымский, жужелица крымская). Ландшафтное разнообразие создает благоприятные условия для туризма (пешие прогулки, экотропы) и рекреации (длинная пляжная зона). В районе территории мыса Фиолент в начале 2000-х годов были созданы три ООПТ: государственный природный заказник «Мыс Фиолент», комплексный памятник природы местного значения «Мыс Фиолент» и гидрологический памятник природы местного значения «Прибрежный аквальный комплекс у мыса Фиолент».

Практически вся территория комплексного ООПТ находится в зоне антропогенного воздействия, в пределах границ объекта проводится застройка зон вдоль бровки склона, что часто приводит к развитию геодинамических процессов.

Наиболее существенными природными факторами, угрожающими сохранению ценных природных комплексов, являются [5]:

- абразия, наблюдается вдоль всей береговой линии территории, является причиной обвалов;
- эрозия, наблюдается в районах дач, где ведется полив территорий;
- оползни распространены в северо-западной части территории, приводят к разрушению домов и других построек;

- обвалы как и оползни, распространены в северо-западной части территории, несут разрушительные последствия для строений и нарушают целостность территории;

- повышенная сейсмическая активность;

Практически все природные факторы негативного воздействия на территории являются производной геодинамической обстановки на территории всего Севастополя, усиливающей свое влияние в береговых зонах [6].

Интенсивное хозяйственное освоение мыса Фиолент приводит к обострению вышеописанных процессов, нарушению целостности природно-экологического каркаса объекта, потере туристической и рекреационной привлекательности.

Непосредственно на территории мыса Фиолент отсутствуют активные источники загрязнения окружающей природной среды. Однако хозяйственное освоение объекта определили следующий перечень негативных антропогенных факторов:

- стихийная рекреация – нерегулируемый поток туристов, являющийся причиной замусоривания как пляжей, так и бровки склона);

- замусоривание территории (в т.ч вынос мусора морем, распространено, в основном, в пляжных зонах, причем источниками замусоривания могут быть как туристы, так и местные жители, а также фирмы, занимающиеся застройкой территории и добычей полезных ископаемых);

- освоение, в т.ч. застройка, прилегающей территории вплоть до бровки обрывов (способствует развитию геодинамических процессов, в частности, высотная застройка на северо-западной части территории, бурение в районе «Автобата»;

- полив земельных участков на прилегающей территории (приводит к образованию оползней на территории, распространенных вдоль границ садовых товариществ, примыкающих к бровке склона).

В береговой зоне мыса Фиолент расположены крупные запасы песка, добычей которых некоторое время занималось ООО «Суэста». Добыча песка угрожает полным исчезновением биоразнообразия в прибрежной аквальной зоне и обрушением скал Фиолента.

Для просвещения населения об угрозах, касающихся мыса Фиолент, был проведен социологический опрос [3] на тему рациональности природопользования территории, организована встреча руководителей городских ведомств. По результатам опроса можно сделать вывод, что население Севастополя равнодушно к состоянию и судьбе природных зон города, и к Фиоленту в частности.

Поддержка жителей Севастополя, равнодушных к своему городу, властей и экологических организаций позволит организовать охранный режим наиболее быстрым и качественным путем.

Литература

1. Официальный сайт Министерства курортов и туризма республики Крым, <http://crimea.gov.ua/>, Статистика 2013

2. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы "Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму", осуществленной при содействии Программы поддержки биоразнообразия BSP. - г. Вашингтон, США: BSP, 1999

3. Отчет по материалам социологического исследования на тему «Рациональность природопользования территории мыса Фиолент», Филиал Московского Государственного университета им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе, кафедра управления

4. Отчет о НИР "Технико-экономическое обоснование зонирования рекреационных территорий Большого Севастополя" (разработчик - Крымский институт природоохранного и курортного строительства, Научно-производственный комплекс, Симферополь, 1994 г.) - рукопись.

5. Региональный доклад о состоянии окружающей среды в городе Севастополе в 2012

году, Севастопольская городская государственная администрация, Управление экологии и природных ресурсов, 2013

6. Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып.12 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл. ред.) и др. Севастополь, 2005, с 448

7. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 12.03.2014) "Об особо охраняемых природных территориях"

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-37-10100

Перемещение камней по земной поверхности: причины и экологические следствия

А.А. Писковацкий

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», г. Воронеж

Движение камней без сомнения феномен, поскольку в обычной жизни мы привыкли видеть камни неподвижными, даже абсолютно круглые камни не катаются по земной поверхности. Но множество фактов этого геологического явления в разных областях земной поверхности, даже на разных планетах указывает на закономерную повторяемость этого явления.

Самый известный случай – это движение камней на высохшем озере Рейстрэк-Плайя в США. По бороздам на поверхности почвы можно сделать вывод, что камни перемещаются по глинистому дну озера по непараллельным траекториям, причём траектория некоторых камней может менять направление дл 90 градусов. Описываемые следы камней весом до нескольких сотен килограммов, имеют длину несколько десятков метров, ширину от 8 до 30 см и глубину менее 2,5 см. Особенность данного феномена в том, что при перемещении камни изредка переворачиваются.

В мае 1972 года Р. Шарп (Калифорнийский технологический институт) и Д. Кэри (Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе) проводили исследования, огораживая камни забором из кольев, и выявили способность камней обходить колья забора. Было отмечено, что многие камни двигались только зимой, а летом стояли на месте (зимой в данной местности осадков больше). За 7 лет исследований два из 30 наблюдаемых камней не поменяли своего местоположения. Самый маленький камень диаметром 6,5 см переместился на расстояние 262 м за лето и на 201 м за зиму [1].

Диссертация Паолы Мессина (1993г.) о движении камней под действием циркулирующего над озером ветра в полной мере не объясняет их движение, поскольку оно происходит как по ветру, так и против ветра. К тому же расчёты показывают, что для перемещения камней необходим ветер 240 м/с, а скорость порывов ветра в данной местности не превышает 150 м/с. Важным заключением диссертации по результатам изменения измеряемых координат 162 валунов является вывод, что на скольжение валунов не влияют ни их размер, ни их форма. Итоговая карта перемещений камней Паолы Мессина позволила выявить высокую степень согласованности направлений их следов движения. В основном они скользят на север и северо-восток.

Вероятных причин, по которым камни перемещаются, может быть несколько. Рассматривались версии движения камней по уклону, под действием магнитной аномалии или под действием радиации. Существует также весьма спорная версия, что подтаивание наростов льда на камнях является причиной движения и переворота камней.

В результате исследований американскими учёными была создана модель, согласно которой в дождливый сезон в южной части озера скапливается вода, которая

распространяется ветром по дну высохшего озера, смачивая его поверхность. В результате твёрдая глинистая почва сильно размокает и коэффициент трения резко снижается, что позволяет даже незначительным боковым силам осуществлять перемещение камней.

Первой гипотезой о перемещении камней является то, что перемещение происходит не по скользкой глине, а в толще значительных потоков воды. Известный эффект перемещения больших валунов даже небольшими ручьями возможен из-за того, что в воде тяжёлые камни находятся во взвешенном состоянии. Отсутствие зависимости величины перемещения камней от их веса и размера указывает на перемещение камней в значительных массах воды. Эффект увлечения камней перемещением воды усиливается из-за увеличения плотности перемещаемого объёма воды вследствие большого числа растворённых в ней примесей и песка во взвешенном состоянии. В этих условиях даже небольшие по силе боковые воздействия ветра могут привести к перемещению значительных масс воды, а вместе с ними и валунов. Большая активность к перемещению камней зимой, чем летом, подтверждает гипотезу о перемещении камней водой – зимой в данном регионе выпадает максимальное количество осадков. Косвенным подтверждением гипотезы являются трещины высыхания воды на очерченных камнями следах. Отсутствие подгребных насыпей перед камнями и их переворачивание, свидетельствуют о том, что камни не волоклись по грунту, а перемещались в приподнятом положении со смытием водой подгребаемой почвы. Вода под действием ветра протекает между кольями и увлекает за собой камни в образовавшиеся проёмы между кольями. Вообще, если бы камни не ползли вверх, всё можно было бы объяснить только увлечением камней водой. Однако вода без воздействия внешних сил не может стекать вверх, разве что при наполнении влагой этот «верх» не был «низом», а в процессе высыхания озера более высокая часть вновь не опускалась ниже общего уровня. Расхождение траекторий камней указывает на неодинаковое действие сил трения на камни разной формы и о различном действии на них переносимой ветром воды.

Второй выдвигается гипотезы о перемещении камней в толще воды не только под действием ветра, но под действием притяжения других планет. Известным эффектом действия данных сил является явление приливов и отливов. Гипотеза подтверждается тем что:

- траектории движений имеют общее направление, а траектории некоторых камней носят характер близкий к циклическому. Учитывая, что все планеты вращаются по циклическим орбитам относительно центра вселенной, который сам перемещается с определённой циклическостью в зависимости от положения планет можно предложить, что в циклическости траекторий камней наблюдается влияние сил притяжения наиболее тяжёлых близлежащих планет;

- резкое изменение направления движения камней можно объяснить тем, что первоначально они двигались под действием притяжения одних планет, но по мере удаления этих планет от места расположения камней их действие ослабевает. Во время очередного ливня камни попадают под действие двух планет, направление движения которых не совпадает с направлением движения планет, влиявших на движение камней первоначально, в результате камни несёт в другом направлении [2].

Похожесть отдельных траекторий камней на движение по дугам окружностей может указывать на движение камней вокруг какой-либо из массивных гор, удерживающих камни в зоне своего притяжения. Без анализа движения планет в момент перемещения камней и силы гравитации Земли в этом районе сложно делать выводы, но почти невесомые в воде камни вполне могли быть увлечены силой их притяжения.

Установленным фактом является то, что не все траектории камней обнаруживают с самими камнями. Камни словно тонут в конце траектории, их перемещение сходно с движением всплывших и тонущих предметов в воде. Это могло быть ещё одним доказательством движения камней под действием воды.

Гипотезу о причинах погружения камней в почву и выталкивания их из почвы можно сформулировать следующим образом. Тяжёлые камни и другие предметы большой

плотности при значительном намокании рыхлой почвы, представляющей раскисшую грязь, погружаются в неё и при её высыхании оказываются погружёнными в неё ещё глубже. И наоборот, раскисшая глинистая почва, как достаточно плотный и тяжёлый материал способна с водой проникать под небольшие круглые камни, а при высыхании ещё более плотно заполнять образующиеся с высыханием пустоты. При намокании глина увеличивается в объёме и создаёт круговое сжатие отдельных камней, выталкивая их на поверхность. Всплывает или погружается камень в почву зависит от его плотности, от плотностистилающей почвы и от способности к её расширению при намокании.

Помимо камней на озере Рейстрэк-Плайя известны движущиеся камни: в Тибете около одного из буддийских монастырей; движущийся Цыган-камень в ростовских степях; Синь-камень, весящий 12 тонн, под Переславлем-Залесским неподалёку от села Городище; Мёртвый камень в Амурской области; камень короля Артура в Англии, весящий 25 тонн; движущиеся камни на Камчатке; наблюдаются камни с бороздами перемещения на Луне и на Марсе.

Причины движения этих камней могут принципиально отличаться друг от друга. Однако некоторые факты являются у некоторых камней, движущихся в разных местах схожими. Так, фотографии траекторий движения камней на Камчатке указывают на высыхание значительных объёмов воды. Существуют расчёты, согласно которым каждые 50 – 100 тысяч лет из-за изменений орбиты и наклона оси вращения на Марсе теплеет климат, и тает лёд, т.е. возможно образование значительных масс воды.

Таким образом, если верны выдвинутые гипотезы, при наблюдении процесса перемещения камней на озере Рейстрэк-Плайя, мы не увидим ничего необычного, поскольку перемещение воды с камнями под сильным действием ветра или под действием притяжения других планет не являются аномалией. Предложенные в статье гипотезы необходимо проверить путём выявления взаимосвязи перемещения планет Солнечной системы, перемещения камней и водных масс в озере до высыхания, гравитационного влияния окружающих гор и дна самого озера.

Литература

1. Движущиеся камни. Википедия. Электронный ресурс: <http://do.sendoc.ru>
2. Messina, P. The Sliding Rocks of Racetrack Playa, Death Valley National Park, California: Physical and Spatial Influences on Surface Processes / P. Messina // Department of Earth and Environmental Sciences, City University of New York, New York. University Microfilms, Incorporated, 1998.

Оценка взаимосвязи химического состава поверхностных и придонных вод Матырского водохранилища

А.И. Плотников, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Водохранилища ЦЧР являются крупными водохозяйственными объектами являющимися хранилищами воды и испытывающие природное и техногенное воздействие. Матырское водохранилище является третьим из наиболее крупных Центрального Черноземья, после Воронежского и Старооскольского.

ИСВО (искусственно созданные водные объекты) являются искусственно созданными, для их гармоничного включения в природную систему необходимо выделение элементов взаимного природного и техногенного взаимодействия.[3]

Матырское водохранилище расположено в Грязинском районе Липецкой области на реке Матыре - одном из основных притоков р. Воронеж. По своему целевому назначению оно предназначено для промышленного водоснабжения Новолипецкого металлургического комбината, улучшения водоснабжения липецкого промышленного узла, орошения прилегающих к водохранилищу сельскохозяйственных земель. Кроме того, проектом предусмотрено использование водохранилища под нагул товарной рыбы.

Водоохранилище представляет собой мелководный водоем долинного типа с умеренно-извилистой береговой линией и замедленным водообменом. По основным морфометрическим показателям (объем чаши, площадь зеркала воды, средняя глубина) водохранилище относится к классу средних антропогенных водоемов. Оно вытянуто в широтном направлении с юго-востока на северо-запад на 40 км. Его средняя ширина - 1,12 км, площадь зеркала воды при НПУ 109,0 м, длина - 45 км, средняя глубина - 2,5 м, максимальная глубина - 11,5 м, полный объем воды - 144 млн. м³, полезный объем - 120 млн. м³. [2]

Химический состав ИСВО зависит от множества факторов природного и техногенного происхождения, таких как климато-метеорологические условия, геологическое строение территории, абразионные и эрозионные процессы, наличие сбросов промышленных вод, очистка дна водоема и т.д. Процессы формирования их химического состава чрезвычайно сложны, соответственно для того чтобы объяснить состав того или иного ИСВО необходимо обладать полным спектром информации по природным и техногенным условиям его формирования. Нам предлагается схема дифференциации разреза водной толщи (РВТ) искусственно созданного объекта по особенностям: а) факторов формирования химического состава, б) особенностей накопления загрязняющих элементов (рис. 1).

В пределах РВТ выделяются три слоя первый приповерхностный формируется в результате взаимодействия с поверхностными осадками, его химический состав отличается наиболее близкими к фоновыми значениями компонентов, в результате процессов осаждения взвеси мигрируют более низкие слои, а в первом приповерхностном их количество минимально. Однако именно эта часть РВТ характеризуется повышенными температурами в результате солнечного прогрева. В результате исследований было выявлено, что в летний период она превышает +30⁰С, данное обстоятельство способствует развитию органического загрязнения и накоплению в приповерхностном слое соединений азота и фосфора. Последние представляют собой благоприятную кормовую базу для цветения водоема развитию водорослей и т.п. В пределах искусственно созданных объектов данное обстоятельство является серьезной экологической проблемой требующей тщательного анализа возможного привнесения органического загрязнения в водоем.

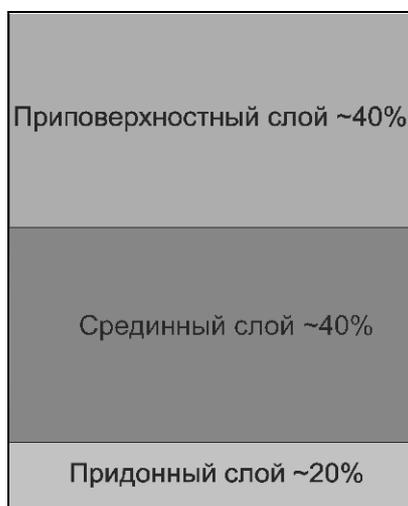


Рис. 1. Дифференциация разреза водной толщи

Срединный слой отличается незначительным уменьшением температуры (в летний период 25-30⁰С) и незначительным содержанием взвешенных частиц они привносятся в ИСВО в результате комплекса природных и техногенных процессов. Среди них привнесение наносов с речным стоком, результаты эрозионных и абразионных процессов берегов, привноса со сточными водами и ливневыми стоками. В химическом составе срединного слоя возможно присутствие техногенных элементов загрязнителей, находящихся как в твердой, так и растворимой форме.

Придонный слой является наиболее экологически неблагоприятным в пределах ИСВО, что формируется, с одной стороны - в результате миграции загрязняющих элементов из вышележащих слоев, с другой стороны - в результате контакта с донными отложениями. Температура придонного слоя минимальна в летний период не превышает +20⁰С, в нем сконцентрировано значительное количество взвесей, которые адсорбируют природные и техногенные загрязнители.

В настоящей статье представлены исследования взаимосвязи химического состава приповерхностного слоя РВТ с его придонным слоем для выявления их специфических особенностей на основе корреляционного анализа.

При эколого- геологических исследованиях в научных и практических целях исследователю часто приходится проводить статистический анализ связей между факторными и результативными признаками статистической совокупности (причинно-следственная связь) или определение зависимости параллельных изменений нескольких признаков этой совокупности от какой либо третьей величины (от общей их причины).

Корреляционная связь - такая связь, при которой каждому определенному значению одного признака соответствует несколько значений другого взаимосвязанного с ним признака (связь между водами приповерхностного и придонного слоев воды в водохранилище и др.).

Выделяется сила корреляционной связи: сильная: $\pm 0,7$ до ± 1 , средняя $\pm 0,5$ до $\pm 0,699$, ниже 0,5-отсутствие связи.

Исследования проводились для двух основных периодов: межень (июль-август), осенний паводок (сентябрь-октябрь).

В ходе корреляционного анализа поверхностных и придонных вод установлено:

В значения рН: сильная прямая корреляционная связь 0,908 в июле и ее отсутствие в октябре 0,226 в период с июля по октябрь наблюдается снижение корреляционной связи, что видимо, связано с разбавлением приповерхностного слоя атмосферными осадками выпадающими в этот период более интенсивно, остывание общей толщи воды происходит дифференцированно по отдельным слоям для придонного слоя характерна более высокая температура.

Основным источником появления в природной воде азотистых соединений являются различные сложные органические вещества животного и растительного происхождения. В результате этого сложного биохимического процесса, протекающего при участии различных бактерий и ферментов, гидролитическое расщепление конечного продукта распада белковых веществ аминокислот приводит к выделению аммиака.

Содержание иона аммония: (от отсутствия корреляционной связи 0,423 в июле и сильной прямой в октябре 0,738) связано с внешними поступлениями данного загрязнителя в акваторию водоема. В меженный период взаимосвязь отдельных слоев основывается на разнице температур в связи с подпиткой поверхностных водоемов подземными водами. Придонный слой характеризуется более низкими температурами. В осенний паводок процессы миграции проходят более активно в связи с выравниванием температур различных слоев, что обуславливает высокий уровень корреляционной связи химических элементов в поверхностных и придонном слоях. Нитрат ион является продуктом переработки органики как техногенного, так и природного происхождения. Данное соединение характеризуется высокой миграционной способностью, что обуславливает взаимосвязь его концентрации в различных слоях водной толщи.

Таблица 1

Результаты корреляционного анализа химического состава поверхностных
и придонных вод

Анализируемый компонент	Результаты корреляции поверхностных и придонных вод Матырского водохранилища	Сила и направление корреляционной связи
ИЮЛЬ		
Медь	0,972918276	Сильная, прямая
Нитрат-ион	0,917803753	Сильная, прямая
pH	0,908704961	Сильная, прямая
Марганец	0,743729556	Сильная, прямая
Сульфаты	0,534232388	Средняя, прямая
Ион аммония	0,423119667	Отсутствует
Железо общее	0,034080248	Отсутствует
АВГУСТ		
Нитрат-ион	0,98874521	Сильная, прямая
Медь	0,960472571	Сильная, прямая
Сульфаты	0,730895098	Сильная, прямая
Марганец	0,696653079	Средняя, прямая
pH	0,660908471	Средняя, прямая
Ион аммония	0,505882353	Средняя, прямая
Железо общее	-0,426716977	Средняя, обратная
СЕНТЯБРЬ		
Нитрат-ион	0,99696151	Сильная, прямая
Медь	0,978889525	Сильная, прямая
Ион аммония	0,725936321	Сильная, прямая
Марганец	0,690984668	Средняя, прямая
Железо общее	0,489515046	Отсутствует
pH	0,4710207	Отсутствует
Сульфаты	0,390160308	Отсутствует
ОКТАБРЬ		
Медь	0,988075551	Сильная, прямая
Нитрат-ион	0,977043952	Сильная, прямая
Железо общее	0,848668148	Сильная, прямая
Ион аммония	0,738485494	Сильная, прямая
Сульфаты	0,513258254	Средняя, прямая
pH	0,22620257	Отсутствует
Марганец	0,065439879	Отсутствует

Соединения железа очень часто встречаются в природных водах вследствие перехода их в раствор из различных горных пород, в которых железо широко распространено, хотя часто и в очень малых количествах. Переход железа в раствор может происходить под действием окислителей (кислород) или кислот (угольной, органических). Если рассматривать железо, то здесь наблюдается обратная зависимость. В процессе осаждения железа при его окислении в водной среде уменьшение его концентрации в приповерхностном слое формирует его увеличение в придонном.

Марганец: наблюдается сильная прямая корреляционная связь 0,743 в июле, средняя прямая в августе и сентябре 0,69 и слабая прямая в октябре 0,06. Степень окисления марганца зависит главным образом от окислительно-восстановительного потенциала и концентрации водородных ионов, что прослеживается в результате корреляции.

Медь имеет стабильную сильную корреляционную связь во все сезоны исследования с июля по октябрь. Медь является одним из важнейших микроэлементов, участвующих в процессе фотосинтеза и влияющих на усвоение растениями азота. Содержания меди в водах связано с процессами гидролиза и комплексообразования. [1] Для исследуемого водоема медь является ведущим загрязняющим компонентом, о чем свидетельствует превышение ПДК по меди во всех слоях водной толщи. Наличие высоких уровней корреляционной связи для всех исследуемых сезонов свидетельствует о хроническом характере загрязнения, который проявляется как во времени, так и в пространстве водной толщи.

Содержание SO_4 в природных водах лимитируется присутствием в воде ионов Ca, которые образуют с SO_4 сравнительно малорастворимый $CaSO_4$. Сульфатные ионы не являются устойчивыми, так как сера в природных условиях проходит сложный круговорот, в который в значительной мере вовлечены и сульфаты, находящиеся в природных водах. При отсутствии кислорода сульфаты могут быть восстановлены до сероводорода. Поэтому корреляционная связь между приповерхностными и придонными водами имеет скачкообразный характер, но имеет прямую зависимость.

Тесная взаимосвязь химического состава в меженный период вызвано концентрированием соединений (медь Cu, азотистые соединения NH_4 и NO_3 в наибольшей степени) в водной толще из за понижения уровня вод, высоких дневных температур и поступления солнечного света. В паводковый период происходит повышения уровня воды за счет поступления дождевых осадков в водоем и снижения температуры окружающей среды. Таким образом, увеличивается кратность разбавления вод искусственного водоема, что понижает корреляционную зависимость химических соединений и водородного показателя.

Литература

1. Линник П.Н., Набиванец Б.И.. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах: Гидрометиониздат – Ленинград: 1986- 270с.
2. Мишон В.М., Двуреченский В.Н., Пешков Н.В.. Матырское водохранилище и его бассейн: водные ресурсы, использование и охрана. – Липецк: ГУП «ИГ» «Инфол», 2002.- 144с.
3. Соколова. Т.В.. Методика интегральной эколого-геохимической оценки донных отложений искусственно созданных водных объектов в условиях природного и техногенного воздействия.- Воронеж: дисс.раб,2015.-139с.

Поверхностный сток как фактор ухудшения экологического состояния водных объектов г. Воронежа

Т.И. Прожорина, В.С. Дворникова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

К основным крупным водным объектам г. Воронежа относятся река Дон и Воронежское водохранилище, которые являются источником технического водоснабжения многочисленных промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов. В связи с этим вопрос о сохранении чистоты крупнейших и значимых водных объектов стоит достаточно остро.

Основными источниками загрязнения водных объектов считаются бытовые и производственные загрязненные сточные воды, очистке и обезвреживанию которых в настоящее время уделяется большое внимание. Сброс в водоемы без предварительной очистки сточных вод этих категорий в нашей стране запрещен.

Однако существует достаточно большая по объему категория сточных вод с городских застроенных территорий, до настоящего времени в большинстве случаев не подвергающаяся очистке перед сбросом, но оказывающая при этом существенное влияние на гидрохимическое состояние водоемов. К этой категории сточных вод относятся талые и дождевые сточные воды.

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.

В настоящее время остро стоят проблемы, связанные со сбросом с территорий населенных пунктов загрязненных ливневых и талых вод в водные объекты и на рельеф местности. Отсутствие систем ливневой канализации и очистных сооружений для очистки ливневых стоков в районных центрах и в г. Воронеже приводит к поступлению в водные объекты значительного количества взвешенных веществ, нефтепродуктов, хлоридов, тяжелых металлов, особенно в паводковый период.

Результаты многочисленных анализов талых и ливневых вод, поступающих в реку Дон и Воронежское водохранилище, показывают, что превышение ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения наблюдается по 3-8 из 10 контролируемых показателей. Причем наиболее часто регистрируются превышения допустимых значений по нефтепродуктам (100% проб), железу (100% проб) и аммонии (90% проб), что позволяет выделить их как основные городские загрязнители, наиболее сильно влияющие на качество поверхностных вод в пределах города. Высокое содержание нефтепродуктов и железа существенно деформирует водную экосистему и опасно для человека. Поэтому необходимо уделять особое внимание вопросам снижения их концентрации [1].

Основными загрязняющими компонентами поверхностного стока, формирующегося на селитебных территориях, являются продукты эрозии почвы, смываемые с газонов и открытых грунтовых поверхностей, пыль, бытовой мусор, вымываемые компоненты дорожных покрытий и строительных материалов, хранящихся на открытых складских площадках, а также нефтепродукты, попадающие на поверхность водосбора в результате неисправностей автотранспорта и другой техники [3].

Цель данной работы заключалась в сравнении результатов химического анализа поверхностного стока с селитебных территорий г. Воронежа с нормативами для сброса стоков в водные объекты рыбохозяйственного значения.

02.03. 2015 г. авторами работы было отобрано 5 проб поверхностного стока, из них 1 проба - в «условно чистой» городской зоне (фон), 1 проба - в транспортной зоне и 3 пробы - в селитебных зонах г. Воронежа с разным характером застройки, которые условно разбиты на 3 подзоны:

- жилая ЦИ – центральная историческая часть города, включая общественно-деловую застройку и старую 5-тиэтажную застройку;
- жилая СП – кварталы с современной многоэтажной застройкой;
- жилая ЧС – частный сектор, преимущественно одноэтажная жилая застройка.

Химический анализ приоритетных загрязняющих веществ в пробах поверхностного стока проводился в учебной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского госуниверситета с применением следующих методов анализа: титриметрический (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-); потенциметрический (pH); колориметрический ($\text{Fe}_{\text{общ}}$, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-); весовой (взвешенные вещества); флуориметрический (нефтепродукты); расчетный (общая минерализация) [2]. Результаты химического анализа проб поверхностного стока с селитебных территорий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение концентраций загрязняющих веществ в талом стоке с ПДК.

Показатель	Проба №1 (фон)	Проба №2 (жилая ЧС)	Проба №3 (жилая ЦИ)	Проба №4 (жилая СП)	Проба №5 (транс- портная)	ПДК рыбхоз., мг/л
pH	7,16	7,66	7,19	7,15	7,85	6,5-8,5
Общая минерализация, мг/л	171,56	873,31	359,96	1007,6	2703,2	1000
Взвешенные вещества, мг/л	42,0	579,5	122,5	1552,0	2477,5	Фон+ 0,75
Общая жесткость, ммоль/л	0,77	1,73	2,34	2,64	3,79	7
HCO ₃ ⁻ , мг/л	43,56	59,4	23,76	61,38	71,28	400
SO ₄ ²⁻ , мг/л	21	31	32	36	55	100
СГ, мг/л	14,86	297,14	54,47	348,31	964,04	300
Железо общее, мг/л	0,06	0,44	0,30	0,08	0,22	0,1
NH ₄ ⁺ , мг/л	0,31	1,85	2,49	5,54	2,82	0,5
NO ₂ ⁻ , мг/л	0,39	2,26	2,87	2,34	4,15	0,08
NO ₃ ⁻ , мг/л	11,75	91,75	133,63	108,0	511,75	40
Нефтепродукты, мг/л	0,205	1,93	0,244	0,210	3,663	0,05

Анализ результатов позволил установить, что из 12 контролируемых показателей в талом стоке, 8 превышают уровень ПДК в несколько раз. Так, например, содержание:

- общего железа от 2,2 (в транспортной зоне) до 4,4 раза (жилая ЧС);
- аммонийного азота от 3,7 (жилая ЧС) до 11,08 раза (жилая СП);
- нитритов от 4,48 (фон) до 51,88 раза (транспортная зона);
- нитратов от 2,7 (жилая СП) до 12,79 раза (транспортная зона);
- хлоридов от 1,0 (жилая ЧС) до 3,21 раза (транспортная зона);
- общая минерализация от 1,0 (жилая СП) до 2,7 раза (транспортная зона);
- нефтепродуктов от 4,1 (фон) до 73,26 раза (транспортная зона).

Также следует отметить, что всех пробах талого стока содержится значительное количество взвешенных веществ, что превышает фоновую пробу в 59 раз - транспортная зона; в 37 раз – жилая СП; в 13,8 раз – жилая ЧС; в 2,9 раза – жилая ЦИ.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Поверхностный сток является причиной загрязнения водных объектов г. Воронежа, так как основные компоненты его химического состава во много раз превышают ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения.

2. По степени загрязнения поверхностного стока с селитебных территорий г. Воронежа их можно расположить в следующий убывающий ряд:

транспортная зона > жилая СП > жилая ЧС > жилая ЦИ > фоновая зона

Работа системы отвода и очистки поверхностного стока с территории города должна обеспечивать качество воды в водных объектах-водоприемниках, соответствующее требованиям санитарных норм. При невозможности строительства в городе большого количества очистных сооружений необходимой эффективности и производительности одним из направлений достижения требований санитарных норм по качеству воды в открытых водных объектах является снижение уровня загрязненности в месте формирования и поступления поверхностных вод в систему.

Таким образом, решение данной проблемы – это установка очистных сооружений для очистки талых и дождевых сточных вод с селитебных территорий и промышленных площадок непосредственно перед выпусками ливневой городской канализации в водные объекты.

Литература

1. Доклад о государственном надзоре и контроле за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2013 году - Воронеж,

2014. – 73 с.

2. Прожорина Т.И. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: учебное пособие / Т.И. Прожорина, Н.В. Каверина, А.Н.Никольская, Е.Ю.Иванова, А.И. Федорова и др. – Воронеж: Истоки, 2010. – 304 с

3. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий его выпуска в водные объекты. – М. : НИИ ВОДГЕО, 2006. – 62 с.

Парниковые газы как сырьё для получения синтез-газа

Пудова М.С.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Проблема глобального потепления климата привлекает к себе широкое внимание научной общественности. Предполагается, что большой вклад в этот процессвносят антропогенные выбросы CO_2 и других парниковых газов в атмосферу. Технологии, позволяющие утилизировать парниковые газы, такие как углекислый газ и метан, в настоящее время являются перспективными и представляют интерес с экономической и экологической точек зрения. Одной из таких технологий является технология получения синтез-газа методом углекислотной конверсии метана (УКМ).

Синтез-газ – ценное химическое сырьё, которое может быть преобразовано в эффективные сверхчистые виды топлива (без серы и с меньшим содержанием побочных ароматическихпродуктов), такие как бензин, дизельное топливо, метанол и диметилловый эфир. Сырьём для УКМ являются парниковые газы, которые в настоящее время без переработки выбрасываются в атмосферу.

В настоящее время промышленным способом получения синтез-газаявляется паровая конверсия метана (ПКМ). Этот процесс характеризуется высокими энергетическими и большими капитальными затратами. К его недостаткам стоит также отнести большие расходные нормы по сырью – только 60% метана конвертируется в синтез-газ. Паровая конверсия метана является эндотермическим процессом. В таких процессах, в соответствии с эндотермичностью реакции, затрачивается энергия, которая обычно предусматривает необходимость сжигания топлива для её получения. При низкотемпературной паровой конверсии в продуктах реакции также остается значительное количество метана. При повышенных температурах газ содержит в большом количестве окись углерода. И в том, и в другом случае для смещения равновесия конверсии метана в сторону продуктовреакции требуется значительный избыток пара. Расход пара уменьшается при проведении конверсии метана в несколько стадий. Для реакции парового риформинга метана в промышленном масштабе в качестве каталитического материала обычно используют никелевые катализаторы.^[1] Соотношение $\text{CO}:\text{H}_2$ на выходе при паровой конверсии составляет 1:3. Получать синтез-газ с более низким отношением $\text{CO}:\text{H}_2$, \square 1:1, позволяет метод УКМ, что делает его более востребованным в химической технологии.^[2]

Данная реакция имеет несколько преимуществ^[3]:

- а) снижение выбросов CO_2 и природного газа в атмосферу;
- б) преобразование природного газа и CO_2 в ценный синтез-газс высоким отношением $\text{CO}:\text{H}_2$;
- в) эффективное использование низкосортных природных ресурсов газа.

Однако, для вывода процесса на промышленный уровень необходимо преодоление некоторых трудностей. Используемые катализаторы склонны дезактивироваться из-за

отложения кокса на поверхности катализатора. Быстрая дезактивация катализаторов вызвана осаждением углерода, образующегося в результате разложения метана. В настоящее время почти нет селективных катализаторов, которые могут работать, не подвергаясь дезактивации из-за коксообразования. Эффективными катализаторами являются нанесенные катализаторы из группы VIII (рутений), IX (кобальт, родий, иридий) и X (никель, палладий и платина). Несмотря на то, что катализаторы на основе благородных металлов являются более активными и менее чувствительными к коксованию, они также являются самыми дорогостоящими и имеют ограниченную доступность.

Для успешного промышленного применения реакции УКМ важно разработать дешевые и экономичные катализаторы, которые проявляют высокую активность в реакции и устойчивость к коксообразованию. На факультете физико-математических и естественных наук РУДН ведётся научная работа по тестированию ферритов переходных металлов в качестве катализаторов углекислотной конверсии метана. В ходе проведенных исследований образцы показали высокую термическую стабильность и пониженную коксуемость.^[4]

Выявленные преимущества углекислотной конверсии метана свидетельствуют о большом экономическом потенциале процесса. УКМ по сравнению с ПКМ позволяет получить большие концентрации конечных продуктов. Вывод процесса УКМ на промышленный уровень позволит утилизировать низкоценный природный газ без выделения CO₂ посредством одновременной трансформации метана и углекислого газа в ценные химические продукты или топлива.

Литература

1. Е.В.Писаренко, М.С.Морозова, Д.Е. Смирнов. Моделирование процесса получения синтез-газа с целью повышения его экономической эффективности. Успехи в химической технологии, том XXIII, 2009, №1. С.80-81.
2. О.В.Крылов. Углекислотная конверсия метана в синтез-газ. Российский химический журнал, том XLIV, №1, с. 19-33
3. Catalytic Technology for Carbon Dioxide Reforming of Methane to Synthesis Gas. ChemCatChem 2009. С.192-208.
4. Шешко Т.Ф., Серов Ю.М., Горяинова А.Н., Крючкова Т.А., Гаврилова Н.Н. Особенности углекислотной конверсии метана на MOO₃, MOOX-C и β-MO₂C. Бутлеровские сообщения, №10, том 39. Казань: ООО "Инновационно-издательский дом "Бутлеровское наследие", 2014. С. 62-67.

Перспективы применения шумоизоляционного материала из отходов производства для шумоизоляции производственных помещений на примере ОАО «Ижевский завод пластмасс»

К.Е. Пушкин, О.П. Дружакина

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

Снижение уровня шума для предприятия ОАО «Ижевский завод пластмасс» (г. Ижевск) на сегодняшний день является актуальной задачей в связи с использованием устаревшего технологического процесса, не предусматривающего мероприятия по снижению производственного шума, кроме средств индивидуальной защиты персонала. Проблема заключается в том, что шум стал привычным условием устаревшей технологии производства, оказывая негативное воздействие на здоровье персонала предприятия.

В связи со сложной экономической обстановкой предприятие не имеет возможности полностью произвести замену оборудования. В этом свете использование собственных отходов для производства шумоизоляционного материала может решить поставленную задачу, и расширить спектр производимой продукции предприятия.

Отходы, образующиеся на технологической линии по производству физически сшитого вспененного пенополиэтилена (ППЭ), предприятие большей частью перерабатывает, но остаются агломераты – отходы от запуска печей вспенивания, склейки ракордов со скрепками, которые не утилизируются, а размещаются на полигоне ТБО за установленную плату. Использование дробленых отходов этого производства в конструкции звукопоглощающего экрана позволит:

1. Производить новый шумоизоляционный материал, отвечающий характеристикам серийных марок шумоизоляционных материалов на современном рынке;
2. Применить новый материал для решения вопросов охраны труда и рационального природопользования на самом предприятии, решив задачу по снижению уровня производственного шума;
3. Снизить количество отходов вывозимых на полигон и платежи за их размещение, что делает утилизацию отходов экономически привлекательной.

Снижение производственного шума только за счет размещения звукопоглощающих экранов вдоль стен, потолка и возле источника шума, уменьшило бы время реверберации в помещении и снизило негативное воздействие на оперативный персонал [1].

Проведенный нами анализ шумовой обстановки одного из производственных участков экструзии ППЭ выявил следующие источники шума: электродвигатель, шнек экструдера, редуктор, каландр, термостаты, привод намотки листа, тельфер, приточно-вытяжная вентиляция.

Основным источником шума производственного участка экструзии, является электрическая машина – электродвигатель, приводящий в движение шнек экструдера. Эквивалентный уровень звука по результатам замеров санитарной лаборатории предприятия для участка экструзии составляет более 80 дБ; по октавной полосе 500 Гц уровень звука составил около 80 дБ. Замеры частоты спектра показывают, что преобладающая частота для данного помещения 500 Гц. Нормирование по СН 2.2.4-2.1.8.562-96 требует выполнения по эквивалентному уровню звука 65 дБ, а по октавной полосе 500 Гц — 63 дБ (таблица №2 пункт 3) [2].

Измерения производились в соответствии с рекомендациями МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» [3]. Площадь помещения, в котором производились замеры, условно разбита на 16 равных частей, карта шума была составлена по точкам замеров внутри площади и по ее периметру (вдоль стен и в углах).

Для защиты от шума участка экструзии рекомендуется снижение количества отражающих поверхностей, устройство отдельного помещения для персонала – пультовая для управления, установка шумопоглощающих экранов, снижение вибро-акустических колебаний экструдера и его соединений за счёт подложки; шумопоглощающая изоляция воздуховодов, оконных проёмов, стен, пола и потолка, технологических шкафов управления; контроль качества воздуха производственного участка его вентиляция [4].

Для определения поглощающего эффекта от защитных экранов необходимо вычислить время реверберации до и после их установки, т.е. после изменения конфигурации и отражающей поверхности производственного помещения.

На данном этапе исследования мы провели расчет отражающей способности поверхностей помещения до установки экранов, применив формулу Сэбина:

$$T = 0,16 * V / A \text{ (I)},$$

где T – время реверберации (с); V – объём помещения (м^3); A – поглощение помещения (м^2); 0,16 – константа, полученная эмпирическим путем (с/м) [5].

Эта формула хорошо описывает поведение звука в помещениях, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни. Чтобы получить A – поглощение помещения нужно сложить поглощения всех его поверхностей: стен, потолка, пола и всего оборудования. Объём помещения участка экструзии – 2100 м^3 , минус оборудование внутри помещения. Стены, пол, потолок (бетонные) – коэффициент поглощения 0,015; окна (стекло) – 0,027; ворота, шкафы управления (стальной лист) – 0,05. Полное поглощение помещения по формуле Сэбина составит 24,3 [5].

Время реверберации участка экструзии на предприятии значительно, поэтому можно рекомендовать установку шумопоглощающих экранов вдоль поверхностей стен, потолка, возле источника шума, что должно снизить отражающую способность поверхностей. Широко применяемая для улучшения акустических свойств помещений конструкция шумопоглощающего экрана предусматривает перфорацию поверхности с диаметром отверстий до 3 мм. Для изготовления экранов на предприятии ОАО «Ижевский завод пластмасс» мы предлагаем использовать отходы ППЭ – измельчённый агломерат и склейки ракордов – в качестве наполнителя внутри перфорированных листов экрана.

Использование отходов производства на предприятии решает санитарно-гигиенические, экологические и экономические задачи. Снижается уровень шума, что сохраняет здоровье персонала; отходы на полигон ТБО не размещаются, а утилизируются на предприятии, что сохраняет природную среду; плата за вывоз и размещение отходов не производится, что даёт экономию средств, а значит, и дополнительные возможности развития предприятия.

В дальнейшем нами планируется провести работы по исследованию и разработке технологии получения шумоизоляционного материала на основе отходов ППЭ предприятия.

Литература

1. Шелмаков С. В. Методические указания к расчётным работам по курсу “Экология”. Расчётная оценка шума. - Московский государственный автомобильно-дорожный институт (технический университет). - М., 2008. - 35 с.
2. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36).
3. МУК 4.3.2194-07. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях (утв. Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 05 апреля 2007 г.)
4. Звукоизоляция и звукопоглощение. - Учебное пособие / Под ред. Г.Л. Осипова, В. Н. Бобылева. - М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2004. - 450 с.
5. Храмов Ю. А. Сэбин Уоллес Клемент // Физики: Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера. - Изд. 2-е, испр. и дополн. - М.: Наука, 1983. - С. 257. - 400 с.

Эколого-географический анализ по диатомовым водорослям среднего течения р. Ворона

Н.И. Руссова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Изучение водоемов среднего течения р. Ворона основано на восстановлении соотношения групп диатомей по географическому распространению, условиям обитания, отношению к галобности, активной реакции водной среды. Это позволяет судить о минерализации вод, характеристике рН, о степени зарастания высшей водной

растительности. Ранее известные экологические параметры и географическое распространения для диатомовых водорослей, широко используется при палеоэкологических и экологических построениях (Анциферова Г. А, 2001г, Хурсевич Г.К, 1976... Давыдова, Баринаова, Викентий).

При географическом анализе выявлено, что во всех изучаемых водоемах основную часть водорослей составляют широко распространенные виды – бореальные (до 81% водоемах относящиеся к Инжавинскому району и оз. Рамза от числа с известной характеристикой). К ним относятся большинство массовых видов, таких как: *Stephanodiscus alpinus* Hust, *Fragilaria crotonensis* Kitt, *Fragilaria pinnata* Ehr, *Navicula gracilis* Ehr. var. *gracilis*, *Navicula hasta* Pant. и др.

Виды – космополиты, обитающие в пресных водоемах всех географических поясов (*Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Aulacoseira italica*, *Fragilaria capucina*) водоемах среднего течения р. Ворона составляют до 51%. Редкие для нашего региона Североальпийские виды, характерные для северных и горных водоемов составили до 7% среди них *Tabellaria flocculosa*, *Cyclotella bodanica* Eulenz, *Synedra tenera*.

По приуроченности к местообитанию в водоемах среднего течения р. Ворона доминируют виды из обрастателей – до 70% в период 2010-2012 гг. водоемах относящиеся к Кирсановскому массиву.

Донные виды в водоемах играют заметную роль. Их наибольшей процент отмечен в период 2007-2009 гг. в Кирсановском массиве - 54,5%. Типичными представителями донный видов являются: *Navicula gracilis* Ehr. var. *gracilis*, *Navicula hasta* Pant, *Stauroneis anceps* Ehr. var. *anceps*, *Pinnularia gibba* Ehr. var. *gibba*, *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl. var. *silicula*.

Планктонные виды в водоемах представлены в меньшей степени, их доля составляет до 15% (*Cyclotella meneghiniana*, *Stephanodiscus hantzshii*, *Fragilaria capucina* Desm и др).

По отношению к солености воды на всех исследованных водоемах преобладают индифференты, предпочитающие минерализацию 0,2-0,3 ‰, и галофилы, виды, живущие в пресной воде, но на которые повышение минерализации до 0,4-0,5‰ оказывает стимулирующее действие.

Процентное соотношение галофобов, для которых оптимальной является минерализация 0,02‰ варьирует от 1% до 4%. Представители видов-галофобов являются: *Melosira varians* Ag, *Eunotia fallax* A.Cl., *Eunotia valida* Hust. *Comphonema subtile* Ehr. var. *subtile*. Отмечено, что максимальное количество галофобов наблюдалось в 2007-2009 гг. в водоемах Инжавинского массива. Мезогалобы (солонатоводные), виды предпочитающие минерализацию 0,5‰ и более составляют от 1% до 3%. Характерными представителями из группы мезогалобов являются *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz, *Synedra tabulata* var. *fasciculata* (Kütz.) Grun, *Navicula gothlandica* Grun, *Gyrosigma spenseri* (W. Sm.) Cl, *Cocconeis pediculus* var. *minutissima* Poretzky и др.

По отношению к рН, (Давыдова, 1985), практически во всех исследованных водоемах доминируют виды алкалофилы, для развития которых рН равен 7, с оптимум распространения при рН более 7 (48–67 %). Эта группа представлена в основном диатомовыми водорослями родов *Aulacoseira* Sim., *Fragilaria* Krasske, *Cocconeis* Cl., *Symbella* W. Sm., *Gomphonema* Kütz., *Nitzshia* W. Sm. и *Navicula* Hust.

Видов индифферентов, развивающиеся при кислой и щелочной реакции в различных исследуемых водоемах изменялось от 14,2 до 39 %, ацидофилов – от 0,96 до 3,8 %. Среди индифферентов наиболее часто встречаются представители диатомовых (*Navicula hasta* Pant., *Pinnularia gibba* Ehr. var. *gibba*, *Cocconeis placentula* Ehr и *Navicula radiosa* Kütz).

При эколого-географическом анализе выявлено, что в водоемах среднего течения р. Вороны соотношение эколого-географических групп являются типичными для водоемов умеренных широт.

Литература

1. Анциферова Г.А. Эволюция диатомовой флоры и межледникового озерного осадконакопления центра восточно-европейской равнины в неоплейстоцене / Г.А. Анциферова // Труды Вып-2, Воронеж, 2001. – С. 197.
2. Барина С. С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С.С. Барина, Л.А. Медведева, О. В. Анисимова // Тель Авив, 2006. 498 с.
3. Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли - индикаторы природных условий водоемов в голоцене / Н.Н. Давыдова // Л.: Наука, 1985. 244 с.

**Оценка влияния кирпичных заводов на прилегающую территорию
(на примере ООО «РЖЕВКИРПИЧ»)**

О.А. Савватеева, К.Г. Мяжкова

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области «Международный университет природы, общества и человека
«Дубна», г. Дубна, Россия*

Кирпич является одним из самых распространенных материалов, традиционно используемым при возведении зданий и сооружений. Более чем тысячелетняя практика применения кирпича позволяет отнести его к категории наиболее долговечных строительных материалов. Кроме этого, технология кирпичной кладки предоставляет архитекторам и дизайнерам огромные возможности для воплощения творческих замыслов. Все эти факты привели к тому, что динамика производства кирпича в России с каждым годом растет. Доля строительного кирпича в общей продукции строительных материалов составляет 50%. [4]

Устойчивая тенденция к повышению рыночного спроса на качественный керамический кирпич находится в явном несоответствии с современным состоянием самой отрасли: техническое состояние многих кирпичных заводов характеризуется устаревшими технологиями и оборудованием, из-за отсутствия средств на техническое переоснащение многие заводы вынуждены закрываться. С точки зрения воздействия на окружающую среду на всех этапах производства кирпича оказывается существенное неблагоприятное влияние на компоненты среды, в наибольшей степени на атмосферный воздух.

Цель исследования состоит в анализе воздействия ООО «Ржевкирпич» на прилегающую территорию. ООО «Ржевкирпич» более 160 лет (с 1850 года) занимается производством строительного керамического полнотелого кирпича марок М100, М125, М150 ГОСТ 530. Основной вид деятельности предприятия – производство керамического строительного кирпича, изготовление блочно-модульных конструкций и разработка карьеров. Объем выпускаемой продукции (по плану) – 28000 тыс. штук. В 2002 году завод вышел на проектную мощность и выпускает около 30 млн. штук кирпича в год. [1] Данный кирпич пользуется устойчивым спросом и поставляется во многие регионы РФ, одним из основных потребителей кирпича является г. Москва.

Предприятие располагается на двух промышленных площадках. На первой промышленной площадке располагаются цеха по производству кирпича, склады и административные здания, на второй промышленной площадке – карьер по добыче глины.

Расстояние до ближайшей жилой застройки составляет 68 м по южному направлению от промплощадки № 1. По степени воздействия на окружающую природную среду предприятие относится к 3-й категории опасности. Согласно проекту сокращение санитарно-защитной зоны (СЗЗ) произведено до жилой застройки. По остальным направлениям размер СЗЗ равен 300 м. [2]

Промплощадка № 2 располагается в 12 км северо-восточнее города Ржев и в 400 м западнее д. Новое Гузынино. Зданий, строений, сооружений на земельном участке не имеется. Ориентировочный размер СЗЗ составляет 100 м. Ближайший жилой дом от границы территории промплощадки №2 расположен на расстоянии 620 м в д. Новое Гузынино. [2]

Воздействие на атмосферный воздух. ООО «Ржевкирпич» на промышленной площадке № 1 имеет 51 источник выбросов: 21 организованный (оборудованные пылеулавливающими агрегатами) и 30 неорганизованных, на промышленной площадке № 2 – неорганизованный источник выбросов. Выбросы в атмосферу происходят в процессе обжига кирпича в специальных печах по причине сжигания топлива для получения тепла, необходимого для обжига, и от влияния высоких температур на саму глину. Выбросы пыли также возникают в результате открытой карьерной добычи глины.

Общий объем выбросов в атмосферу от предприятия составляет 79,226 т/год – около 7% от валового объема выбросов стационарных источников загрязнения в г. Ржев. [4] Спектр выбрасываемых веществ от предприятия представлен 38 компонентами, среди них к 1 классу опасности относятся бенз(а)пирен и хром шестивалентный, 2 классу – сажа, оксиды азота и углерода, марганец и его соединения, серная кислота, сероводород, фтористые газообразные соединения, бензол, 3 классу – диоксиды азота и серы, вольфрамный ангидрид, ксилол, толуол, взвешенные вещества, керосин, неорганическая пыль, 4 классу – углерод, этанол, бензин и другие. Наибольшие объемы выбросов приходятся на такие загрязняющие вещества, как оксид углерода (около 41 %), оксиды азота (34 %), диоксид серы (10 %), взвешенные вещества (7 %), неорганическая пыль: 70-20% SiO₂ (4 %), ксилол (2 %), уайт-спирит (2 %). Другие компоненты имеют менее 2% вклада в общий объем выбросов. [2]

Проанализировав состав загрязняющих веществ, можно заключить, что с точки зрения экологических рисков для здоровья сотрудников завода и населения прилегающей территории канцерогенный риск обусловлен наличием в составе выбросов сажи, а неканцерогенную опасность необходимо оценить от таких компонентов, как диоксид и оксид азота, диоксид серы, углерод (сажа) и оксид углерода. [5]

Индивидуальный канцерогенный риск от сажи ($4,69 \cdot 10^{-5}$) в настоящий момент характеризуется низким уровнем, популяционный риск составляет $4,09 \cdot 10^{-2}$, а популяционный риск за год – $5,84 \cdot 10^{-4}$. Здесь следует добавить, что сажа также входит в состав группы суммации. Таким образом, возможно дополнительное неблагоприятное воздействие от этого компонента на органы дыхания.

Результаты расчетов неканцерогенной опасности (риска) по указанным выше компонентам в составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице ниже.

Неканцерогенная опасность от диоксида серы и оксида углерода характеризуется минимальными уровнями, а от сажи и оксидов азота – допустимыми уровнями. Оксиды азота в основном влияют на органы дыхания и кровообращения. Диоксид серы и сажа также повышают вероятность возникновения заболеваний органов дыхания.

Таблица 1.

Расчет неканцерогенной опасности(риска)

Вещество	Концентрация	Класс опасности	ПДК _{сс}	НП	Уровень опасности
Азота диоксид	0,0755	2	0,04	0,86	Допустимый
Азота оксид	0,0123	3	0,06	0,13	Допустимый
Углерод (сажа)	0,01059	3	0,05	0,12	Допустимый
Сера диоксид	0,0081	3	0,05	0,10	Минимальный
Углерод оксид	0,0671	4	3	0,01	Минимальный

Оксид углерода при хроническом ингаляционном воздействии оказывает влияние на кровеносную систему, центральную нервную систему, возможны заболевания сердечно сосудистого характера. [3]

Следует отметить, что в составе выбросов завода присутствуют соединения фтора, обладающие эффектом вредного действия, даже при невысоких концентрациях. Среди выбросов различных пылей Всемирной организацией здравоохранения частицы размером менее 10 мкм – также присутствующие в составе выбросов ООО «Ржевкирпич» – отнесены к приоритетным компонентам по уровню влияния на здоровье населения, их воздействие требует детального изучения. [2]

Воздействие на поверхностные воды. Производственная территория ООО «Ржевкирпич» находится вне водоохраных зон водных объектов и охранных зон ценных природных комплексов. Ближайший водный объект – р.Волга – расположен на расстоянии 400 м. Тем не менее, карьер по добыче глин для кирпичного производства является постоянным источником загрязнения подземных и поверхностных вод, отвалы вскрышных пород размываются дождевыми и талыми водами, разносятся ветрами. [2]

Воздействие на почвенный покров и литосферу. В первую очередь воздействие оказывает карьер по добыче производственного сырья. Основными видами воздействия в этом направлении являются: изъятие земельных ресурсов и изменение рельефа территории в пределах разработки карьера. Также на данном предприятии организовано 28 площадок временного (до 6 месяцев) складирования отходов, образуется 48 видов отходов 1–5 класса опасности общим объемом 9517,75 т/год. Кроме того, ООО «Ржевкирпич» осуществляет сбор 2475 т/год отходов от сторонних организаций (опилки древесной натуральной чистой древесины, отработанные масла), 5042,34 т/год используют на предприятии, 0,414 т/год обезвреживают (отработанная аккумуляторная серная кислота). [1]

К отходам 1 класса опасности относятся ртутные лампы и отработанный ртутьсодержащие трубки, 2 класса опасности – кислота аккумуляторная серная, 3 класса опасности – лом меди несортированный, пыль цементная, масла автомобильные отработанные, шлам очистки трубопроводов, фильтровочные и поглотительные отработанные массы, текстиль загрязненный, свинцовые аккумуляторы, 4 класса опасности – обтирочный материал, загрязненный маслом, шлак сварочный, покрышки отработанные, абразивная пыль, отходы затвердевшего поливинилхлорида и пенопласта, опилки древесные, загрязненные минеральными маслами, отходы лакокрасочных средств, мусор от бытовых помещений, пыль кирпичная, 5 класса опасности – бой строительного кирпича, отходы сложных полиэфиров, отходы цемента в кусковой форме, абразивные круги отработанные, отходы гипса в кусковой форме.

Максимум объема отходов на предприятии приходится на бой строительного кирпича (4900 т/год – 52%), несортированные древесные отходы (299 т/год – 4 %) и лом черных металлов (228,42 т/год – 3%), отработанные резиновые покрышки (10 т/год). [1]

ООО «Ржевкирпич» повторно использует некоторые виды отходов в собственном производственном процессе: бой строительного кирпича, пыль кирпичную, отработанные автомобильные масла и опилки натуральной чистой древесины. Частично опилки древесины передаются населению.

Таким образом, предприятие ООО «Ржевкирпич» наибольшее неблагоприятное воздействие оказывает на атмосферный воздух. Анализ выбросов загрязняющих веществ позволяет предложить проведение мониторинга экологических рисков для здоровья персонала и населения, проживающего вблизи завода, в первую очередь по саже и оксидам азота, а также проведение исследований растительности прилегающей территории. Кроме того, необходимо более детально оценить аспекты обращения с некоторыми видами отходов, например, с отходами древесины и резиновыми покрышками.

Литература

1. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. ООО «Ржевкирпич» – Тверь, 2014.
2. Проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу. ООО «Ржевкирпич» – Тверь, 2013.

3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2013 году. – URL: http://greentver.ucoz.ru/load/gosudarstvennyj_doklad/1-1-0-4. Дата обращения: 14.01.2015. Режим доступа: свободный.

4. Кирпичные заводы России // Современная энциклопедия промышленности России. Заводы и их продукция, промышленные выставки URL: <http://www.wiki-prom.ru/3otrasl.html> (дата обращения: 20.07.2015). Режим доступа: свободный.

5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. Утв. Гл. гос.-сан. врачом РФ 05.03.04.

Экология и ресурсы подземных вод данково-лебединского горизонта, используемых для водоснабжения г. Данков (Липецкая область)

О.В. Савченко

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г.Воронеж, Россия

Город Данков расположен в северной части Липецкой области на реке Дон и является центром одноименного района. Население города составляет около 20 000 человек. Здесь находится крупное химическое предприятие по производству минеральных удобрений.

Основным водоносным горизонтом, используемым для хозяйственно-питьевого водоснабжения города и района, является верхнефаменский водоносный горизонт. Он приурочен к терригенно-карбонатным отложениям лебединского стратиграфического горизонта верхнего девона [1]. Мощность водоносного горизонта в пределах г. Данкова колеблется от 12,5 до 40 м. Воды горизонта по всей площади его распространения напорные с величиной напора от 3,8 м до 17,5 м. Питание водоносного горизонта осуществляется в основном за счет перетока из вышележащих водоносных горизонтов и в меньшей мере за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Подземные воды данково-лебединского горизонта относятся к сульфатно-гидрокарбонатному классу с преобладанием в катионной части кальция. Их минерализация колеблется в пределах 0,37 – 0,45 г/дм³ при окисляемости 0,7 – 0,9 мгО₂/дм³. В качестве характерных гидрохимических признаков следует отметить несколько повышенную жесткость (5,3 -6,5 ммоль/дм³), слабощелочную активную реакцию среды (рН от 6,9 до 7,5), крайне низкие концентрации активных солей азота (11,2 – 20,2 мг/дм³), практически полное отсутствие в водной среде нефтепродуктов [2,3].

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод проводилась на действующем водозаборе химического комбината по производству минеральных удобрений. Оцениваемый эксплуатационный участок характеризуется однородностью водосодержащего пласта: трещиноватые породы со спокойными условиями залегания. Согласно «Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» такое месторождение можно отнести к 1 группе сложности.

Для оценки эксплуатационных запасов подземных вод гидрогеологические условия эксплуатационного участка схематизировались следующим образом:

В вертикальном разрезе данково-лебединский водоносный горизонт по месторождению и на участке работ – однородный, напорный.

В плане, где распространение данково-лебединский водоносного горизонта может прерываться ввиду глубокого четвертичного размыва, трещиноватые породы замещаются в основном проницаемыми песчаными отложениями. Таким образом, существует неразрывность потока подземных вод, поэтому водоносный горизонт представлен, как неограниченный пласт.

Подсчет запасов выполнялся гидродинамическим методом по аналитической формуле для неограниченного напорного горизонта по одиночной скважине [4]. Расчет сводился к определению понижения, при заданном эксплуатационном дебите, который принят в количестве 650 м³/сут. Величина допустимого понижения принимается равной величине напора на кровлю 20 м.

Основными расчетными параметрами являются коэффициенты водопродимости и пьезопроводимости эксплуатационного водоносного горизонта. Коэффициент водопродимости получен по результатам опытной откачки и равен 1300 м²/сут; коэффициент пьезопроводности принят по результатам предыдущих исследований 10⁻⁵ м²/сут.

Расчет запасов проводится по формуле для неограниченного напорного пласта:

$$S_0 = \frac{Q}{4\pi km} l h \frac{2,25at}{r_0^2}, \text{ где}$$

S_0 - расчетное понижение уровня;

Q – дебит водозабора (скважины) – 650 м³/сут

km – коэффициент водопродимости, -1300 м²/сут

a – коэффициент пьезопроводности - 10⁻⁵ м²/сут

t – время эксплуатации – 25 лет (9125 сут.)

r – радиус скважины – 0,1 м.

Расчетное понижение по указанной формуле равно:

$$S_0 = \frac{650}{4 \cdot 3,14 \cdot 1300} l h \frac{2,25 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot 9125}{0,2^2} = 1,04 \text{ м}$$

Рассчитанное гидродинамическим методом понижение, $S_0=1,04$ м, значительно меньше допустимого.

Оцениваемый водозабор находится в зоне влияния более крупного водозабора г. Данкова. Расстояние между скважинами оцениваемого водозабора и ближней к нему скважиной составляет 900 м. Срезка уровня в эксплуатационной скважине оцениваемого водозабора от работы эксплуатационной скважины вблизи расположенного водозабора составит 0,86 м. Тогда общее понижение уровня воды в скважине будет равно 1,9 м.

Рассчитанное по формуле гидродинамики понижение 1,9 м обеспечит допустимое понижение 20 м. А так как формулы гидродинамики учитывают баланс подземных вод и в, частности, возобновляемость запасов в естественных и эксплуатационных условиях, то результаты подсчета запасов подтверждают обеспеченность производительности оцениваемого водозабора.

Основным фактом влияния на окружающую среду в условиях эксплуатации водозабора является уменьшение поверхностного стока. При таком невысоком дебите водозабора 0,0075 м³/с заметного уменьшения поверхностного стока не произойдет.

Таким образом, определено понижение уровня воды при заданном проектном дебите. Установлено, что водозабор будет работать при малом снижении уровня без сработки мощности водоносного горизонта. Дебит водозабора обеспечивается динамическими ресурсами и емкостными запасами целевого пласта.

Подсчитанные запасы, согласно с «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод», соответствуют категории В, как разведанные в количестве 650 м³/сут.

Литература

1. Смильянинов В.М. Подземные воды Центрально-Черноземного региона: условия их формирования, использование / В.М. Смольянинов. – Воронеж: Истоки, 2003. – 240с.
2. Савченко О.В. Гидрогеологические условия междуречья Воргол-Красивая Меча / О.В. Савченко // Геологические науки – 2014. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2014. – С. 77-79.

3. Экологическая геология крупных горно-добывающих районов Северной Евразии. Теория и практика / Под ред. И.И. Косиновой. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2015. – 576 с.

4. Боровский Б.В. Оценка запасов подземных вод / В.Б. Боровский, Н.И. Дробноход, Л.С. Язвин. – Киев: Высшая школа, 1989. – 407 с.

Мониторинг влияния природных явлений на надежность объектов энергообеспечения

А.С. Самофалова, А.А. Павленко

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Устойчивое функционирование сетевого электроэнергетического комплекса невозможно без надежной и качественной работы распределительных электрических сетей, которые являются завершающим звеном в системе обеспечения потребителей электрической энергией и находятся в непосредственном взаимодействии с конкретным потребителем. Совокупность предлагаемых мероприятий: управленческих, организационных и технических на основе новых научно обоснованных решений и технологий, направлены на повышение надежности электроснабжения потребителей [1, 2, 3].

В последние годы из-за недостатка финансирования сократились темпы реконструкции, технического перевооружения и нового строительства сетей. В результате износ сетевых объектов увеличился до 52 % и более. Более 45 % воздушных линий, 51 % подстанций находятся в эксплуатации дольше срока службы. В связи с этим необходимо определение мероприятий для своевременного и эффективного выполнения работ по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций в дополнение к существующей системе планово-предупредительных работ (ППР) на объектах энергетики.

Цель данной работы состоит в следующем: мониторинг причин отключения электроэнергии на объекте энергетики, находящегося на балансе производственного отделения «Лискинские энергетические сети» филиала ОАО «МРСК Центра» - «Воронежэнерго», расположенного на территории Бобровского муниципального района.

В работе проведен анализ данных архивной выборки по возникающим аварийным ситуациям, причин их возникновения и мероприятий по ликвидации последствий аварий на объектах энергетики, расположенных на территории Бобровского района Воронежской области. 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. На балансе ОАО «Воронежэнерго» находится:

- 294 подстанции напряжением 35-110 кВ и более 10500 подстанций 6-10/0,4 кВ с установленной электрической мощностью трансформаторов около 5850 МВА;

- около 52243 км воздушных линий 0,4 -110 кВ, в том числе, ВЛ – 35,110 кВ – 8738 км, ВЛ – 6,10 кВ – 20530 км, ВЛ – 0,4 кВ - 22975 км.

Анализ статистических данных показал, что возможными источниками аварийных ситуаций могут быть:

1. На воздушных линиях (ВЛ) напряжением 35-110 кВ:

- падение опор на ВЛ напряжением 110 кВ с нарушением электроснабжения потребителей;

- обрыв провода или грозозащитного троса;

- повреждение единичных опор;

- повреждение заградителей и конденсаторов ВЧ связи.

2. На ВЛ напряжением 10-6-0,4 кВ:

- массовые повреждения ВЛ с обрывом проводов, падение опор из-за налипания мокрого снега, гололеда и сильного ветра;

- обрыв провода;
- повреждение единичных опор.

3. На ПС напряжением 110-35 кВ:

- повреждение коммутационных аппаратов (выключатели 6-10-35-110 кВ, разъединители 6-10-35-110 кВ и других);
- повреждение единичных силовых трансформаторов 35-110 кВ (от 1,6 до 25 МВА);
- повреждение заградителей и конденсаторов ВЧ связи.

4. На КТП напряжением 10/0,4 кВ - повреждение силового трансформатора или КТП.

Анализ возможных ситуационных моделей наиболее опасных аварий и их социально-экономических последствий для персонала, населения и окружающей среды показал, что таковыми являются:

- падение опор на ВЛ-110 кВ с нарушением электроснабжения потребителей;
- повреждение единичных силовых трансформаторов 35-110 кВ (от 1,6 до 25 МВА);
- массовые повреждения ВЛ-10 кВ с обрывом проводов, падение опор из-за налипания мокрого снега, гололеда и сильного ветра;
- обрыв провода или грозозащитного троса на ВЛ-110 кВ (до 3-х км);
- повреждение единичных опор (до 5 шт.) ВЛ-110 кВ.

Возможными последствиями указанных аварийных ситуаций могут быть временное прекращение электроснабжения отдельных населенных пунктов или отдельных районов населенных пунктов, а также отдельных объектов экономики или инфраструктуры [4].

В работе проведен анализ данных архивной выборки по возникающим аварийным ситуациям, причинам их возникновения и мероприятиям по ликвидации последствий аварийных ситуаций на территории Бобровского района Воронежской области. В результате, показатели надежности электроснабжения в последние годы практически не изменяются. В Воронежской области сетях напряжением 6-10 кВ в среднем происходит 463 отключений в год (в среднем это составляет 2,26 отключения на каждые 100 км воздушных линий), в сетях напряжением 0,4 кВ происходит 1270 отключений (в среднем это составляет 5,47 отключения на каждые 100 км воздушных линий). В результате происходит до 5-6 отключений потребителя в год, а в технически развитых зарубежных странах до 1-2.

Причины отключения электроэнергии Бобровского района Воронежской области, полученные из анализа статистических данных, схематически показаны на диаграмме.

Анализ статистических данных по отключению электроэнергии показал, что 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 %);
3. Грозовые перенапряжения (22 %);
4. Несвоевременное проведение планово-предупредительных мероприятий (6 %);
5. Посторонние воздействия (10 %);
6. Невыясненные причины повреждений (1 %).

Таким образом, основное влияние на устойчивое функционирование объектов энергообеспечения имеют опасные природные процессы.

В связи с вышесказанным, необходимо исследование влияния метеорологических условий, таких как гололед, грозы, град, шквал и сильный ветер на провода линий электропередач энергетических систем.

В настоящее время традиционно используется физико-статистический способ прогноза опасных природных явлений погоды путем построения различных графиков и номограмм, в которых учитывается ограниченное число предикторов, обычно не более 2-3.

Применение регрессионного анализа в оценке вероятности их возникновения позволит создать более совершенную методику прогноза с учетом большего числа предикторов [5].

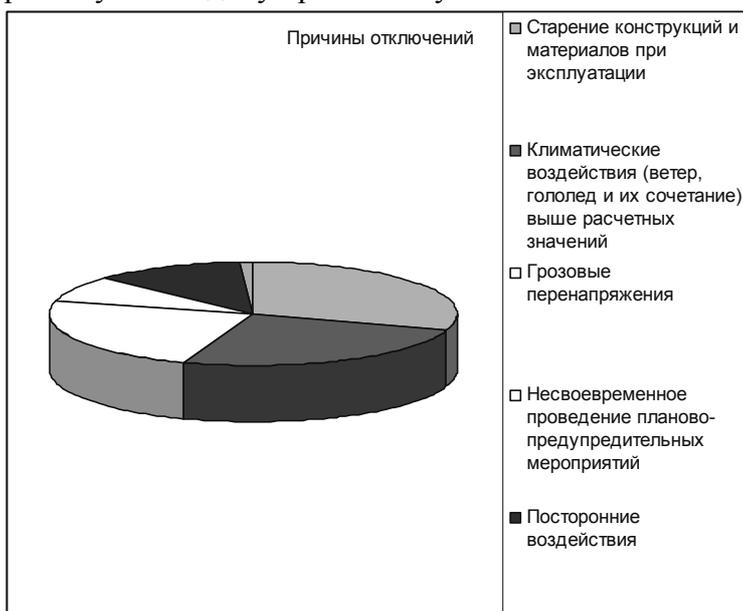


Рис.1. Причины отключения электроэнергии

Таким образом, развитие электроэнергетики в РФ и в нашей области требуют учета климатических параметров при проектировании объектов энергетики с тем, чтобы избежать аварий и не допустить неоправданных материальных и людских потерь.

Литература

1. Постановление правительства Российской Федерации от 30.12.2003 №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
2. Приказ РАО «ЕЭС России» от 29.09.2005 №650.
3. Приказ ОАО «Воронежэнерго» от 19.10.2005 №605.
4. Правила устройства электроустановок, издание 6, 7, 2005г.
5. Заводченков А.Ф. Воронежская область: природа и природные чрезвычайные ситуации / А.Ф. Заводченков, В.И. Федотов. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 98 с.

Влияние строительной-хозяйственной деятельности на возникновение процессов подтопления

Н.В. Сарычева, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

В настоящее время, наращивая темпы, строящиеся здания и сооружения вторгаются в геологическую среду техногенно-нагруженных областей.

Подтопление, направленный процесс подъема уровня грунтовых вод и увеличения влажности грунтов на застроенных территориях, обусловленный изменением водного баланса под влиянием комплекса техногенных факторов при соответствующих природных условиях.

Процессы подтопления зависят от природных и техногенных факторов.

К природным относятся климатические, орографические, геоморфологические, геологические и гидрогеологические условия.

Под комплексом техногенных факторов следует понимать суммарное воздействие строительной и хозяйственной деятельности человека на геологическую среду. Отрицательное воздействие подтопления наиболее интенсивно проявляется по отношению к грунтам, грунтовым водам, строительным конструкциям. Оно активизирует экзогенные геологические процессы (суффозию, эрозию, просадочность и склоновые гравитационные процессы). За последние десятилетия подтопление городских территорий в России приняло практически повсеместный характер.

Целью данной работы является выяснение влияния строительной-хозяйственной деятельности на процесс возникновения подтопления на примере с/п. Шуберское Новоусманского района Воронежской области.

Процессы подтопления на исследуемой территории происходят практически повсеместно.

Причины возникновения подтопления делятся на природные и техногенные.

К природным факторам относятся:

1. Наличие большого количества талых и обводненных вод.
2. Близкое залегание грунтовых вод к поверхности. Уровень залегания подземных вод на исследуемом участке не превышает от первых десятков метров до практически полного выхода на дневную поверхность.
3. Геологическое строение местности. Наиболее распространенными формами рельефа исследуемой территории являются балки и полого-наклонная поверхность надпойменной террасы р. Усмань.

Несомненно, природные особенности имеют большое значение при возникновении процессов подтопления, но после проведенных исследований была выявлена, прямая зависимость возникновения данного процесса от техногенных факторов.

С начала 2010 года в с/п. Шуберском началась реконструкция поселка, вследствие пережитых пожаров.

После застройки сельского поселения, отличающейся практически приконтактным расположением жилых домов, прокладки 12 дорожных сооружений и переходов, возведения очистных сооружений в непосредственной близости к долине стока полей фильтрации, образования насыпи отработанного грунта, сформированной при строительстве этих сооружений, которая перегораживает долину стока вод в нижней части сельского поселения, процессы подтопления активизировались практически по всей территории поселка.

Зависимость возникновения процессов подтопления имеющих техногенный характер, а именно застройка территории подтверждается полученными данными. Так в 2010 году, до реконструкции поселка, уровень залегания грунтовых вод залегал в 2-6 метрах от дневной поверхности, с редкими превышениями в 1 метр (рис. 1).

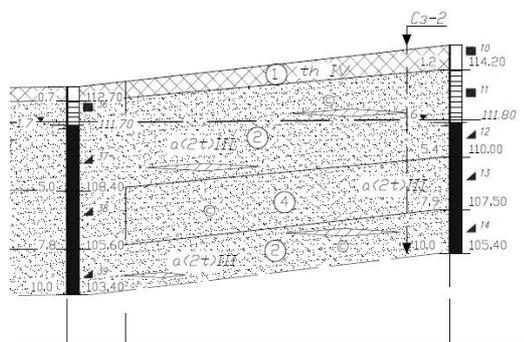


Рис. 1. Геологический разрез УГВ в 2010 г

В 2013 году, после крупного затопления и подтопления территории в связи обильным паводком уровень грунтовых вод поднялся до отметок в 0.1 – 0.7 метров, вплоть до выхода на дневную поверхность (рис. 2).

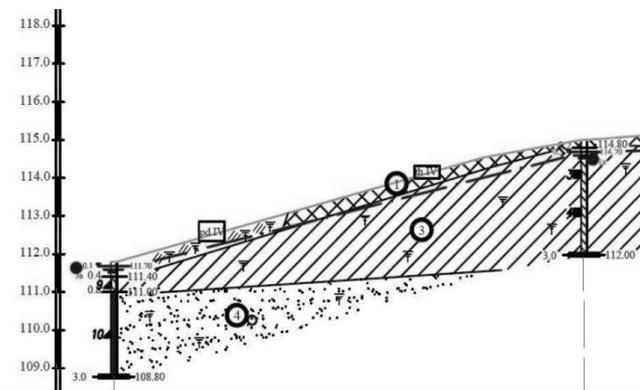


Рис.2. Геологический разрез УГВ в 2013 г

В 2015 году также проводились работы по выявлению уровня залегания грунтовых вод, но уже в отсутствии чрезвычайной ситуации. Результаты данных работ показали, что УГВ спустя 3 года опустился в среднем на 0.7 метров, что является ничтожно малым показателем (рис.3).

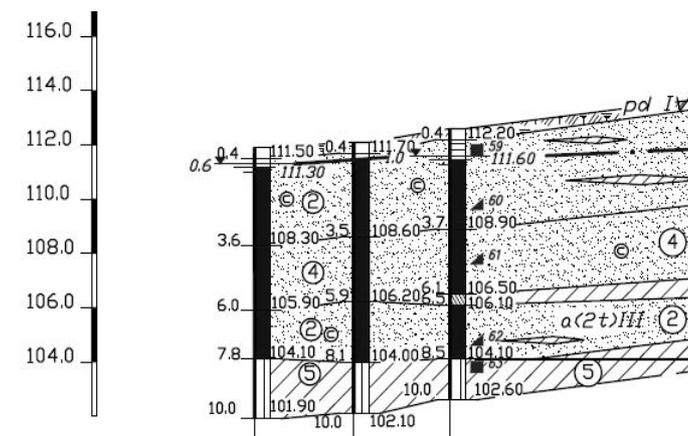


Рис. 3. Геологический разрез УГВ в 2015 г

Из полученных данных можно сделать выводы, что в спс. Шуберское Новусманского района Воронежской области строительно-хозяйственная деятельность напрямую повлияла на уровень залегания грунтовых вод (рис.4) и, как следствие, на возникновение процессов подтопления.

Из полученных данных можно сделать вывод о прямой взаимосвязи гидрометеорологических условий, уровней грунтовых вод и плотности техногенной нагрузки, рис 4 демонстрирует, что ситуация, которая сформировалась в 2015 г. показывает наиболее реальную обстановку, если 2014 г. характеризуется чрезвычайными ситуациями, то уровни залегания в 2015 году относительно стабилизируются и тем не менее составляют достаточно высокие показатели. Это проявляется в негативных процессах в фундаментах инженерных сооружений, подтопления подвалов, затопления огородных и приусадебных участков и нарушения экосистем приповерхностного типа, следует отметить, что распространение процессов подтопления также фиксируется и в пространстве, что связано с накоплением значительных объемов воды купольного типа в грунтовых водах, особое влияние оказывают фильтрующиеся объекты к которым отнесены поля фильтрации очистных сооружений, аккумулярование подобной ситуации на

небольших по площади территориях приводит к катастрофическим явлениям процессов подтопления и затопления, в этой связи основной рекомендацией для оптимизации сложившейся ситуации является научное обоснование и систематизация видов и интенсивности техногенной нагрузки в пределах небольших по площади территорий испытывающих деформацию подземной и поверхностной гидросферы.

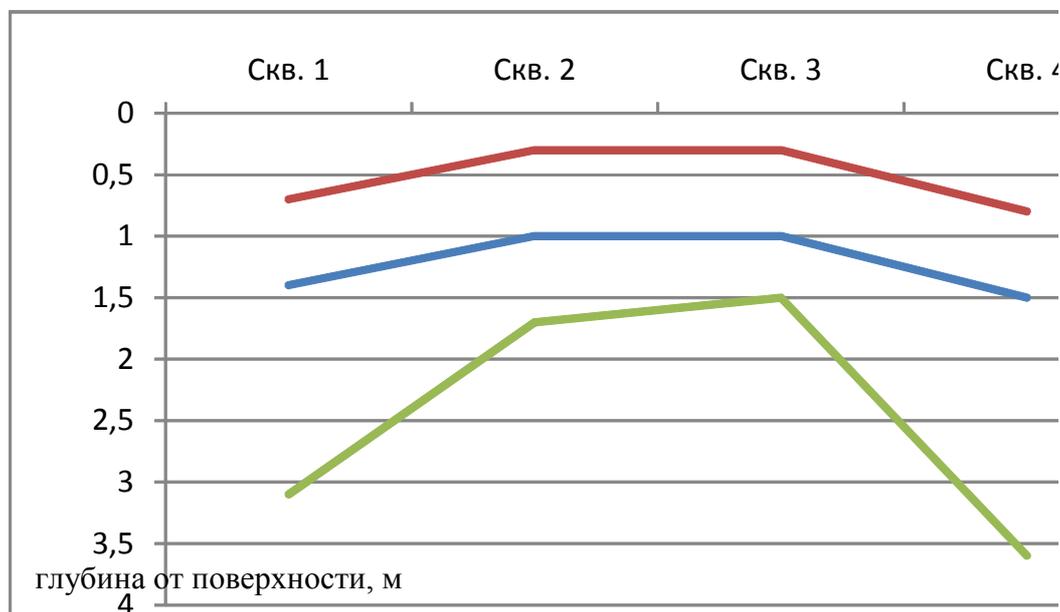


Рис 4. УГВ в 2010г., 2014г., 2015г.

Литература

1. Авалиани С.Л. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды/ С.Л. Авалиани, Б.А. Ревич, В.М. Захаров [Текст]. – М.: ЦЭПР, 2001. – 76 с.
2. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1965, 499 пос.

Эффективность применение нового органо-минерального удобрения для снижения поступления тяжелых металлов в продукцию растениеводства

Свириденко Д.Г., Баланова О.Ю., Кулиева Г.А., Савосина Е.А., Прокипчина А.Н.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г.Москва, Россия

Поступление тяжелых металлов в окружающую среду определяется активной деятельностью человека. На сегодняшний день состояние окружающей среды и агроэкологического комплекса оценивается как негативное. Большие территории сельхозугодий загрязнены такими токсикантами, как пестициды, радионуклиды, тяжелые металлы, и другие органические соединения. В России свыше 2 млн. га загрязнено выбросами промышленных предприятий [6].

Приоритетными токсикантами в продукции растениеводства, которые обладают широким спектром негативного воздействия и представляют наибольшую опасность, даже в незначительных концентрациях, являются такие тяжелые металлы, как свинец и кадмий [4]. Повышенные концентрации тяжелых металлов, как правило, выявляются на территории с развитым промышленным комплексом, вблизи крупных автомагистралей, а

так же на территории крупных городов, образуя техногенные аномалии [5]. Основными источниками поступления тяжелых металлов в агроэкосистему являются: черная и цветная металлургия, автотранспорт, а так же масштабное применение различных удобрений в сельском хозяйстве [7].

Тяжелые металлы, мигрируя по компонентам окружающей среды, имеют способность накапливаться в продукции растениеводства и животноводства, что может привести к ее несоответствию санитарно-гигиеническим нормативам [5].

Изучением проблемы снижения поступления тяжелых металлов в окружающую среду и получение экологически чистой и безопасной продукции в условиях загрязнения экосистемы занимаются ученые во всем мире.

Так, учеными из ГНУ ВНИИСХРиАЭ совместно с ГНУ Калужский НИИСХ разработано новое удобрение Супродит М, которое представляет собой сорбент-удобрение пролонгированного действия на основе трепела содержащего азот, фосфор, калий, магний, бор, молибден, и органические вещества. Он обладает высокой сорбционной способностью по отношению к загрязняющим веществам, позволяя постепенно высвобождать в почвенный раствор вещества необходимые растениям, а так же обладают пролонгированным действием [7].

Исследования влияния Cd и нового комплексного удобрения Супродит М на продуктивность, накопление в растениях серой лесной среднесуглинистой почвы проводились на базе ГНУ ВНИИСХРиАЭ совместно с ГНУ Калужский НИИСХ. Был поставлен вегетационный опыт. В сосудах, вмещающих 5 кг воздушно-сухой почвы, выращивали яровой ячмень. Cd вносили в почву в виде сернокислой соли в количестве 10 и 50 мг/кг почвы, что соответствует 5 и 25 ОДК для нейтральных суглинистых почв. Питательные элементы вносили в количестве: N-0,15; P₂O₅-0,16; K₂O-0,19 г/кг почвы соответственно. Промышленные минеральные удобрения были внесены в виде NH₄NO₃, KH₂PO₄ и KCl. Новое комплексное органоминеральное удобрение Супродит М содержит: N-11%; P₂O₅-11,5%; K₂O-13,5%. Супродит М обладает высокой емкостью катионного обмена – 126 мг-экв/100 г почвы. Удобрение-сорбент вносили в почву в дозе 1,4 г/кг почвы. Повторность опыта – 4х кратная. Опыт проводили на яровом ячмене, сорт Нур.

Определение содержания Cd в растениях и почве проводили атомно - абсорбционным способом по методике ВНИИА [6] с использованием плазменного атомно-абсорбционного спектрометра ICP-AES, Liberti II фирмы Varian (Spektr AA 250+). Показатели микробиологической активности почвы определяли по методике МГУ [4].

Планирование вегетационного опыта осуществляли по методике [7]. Математическую обработку результатов исследований, включавшую расчет статистических оценок, выполняли с использованием пакета прикладных программ в составе Microsoft Excel 2007.

Как показали результаты исследований, загрязнение серой лесной среднесуглинистой почвы Cd в концентрации 5 ОДК привело к снижению урожая зерна ячменя от 25 до 57% в зависимости от агрофона по сравнению с почвой, в которую токсикант не был внесен. Наибольшее отрицательное влияние на рост, развитие и формирование продуктивности ячменя оказывало внесение в почву Cd в варианте без удобрений. Потери массы зерна в варианте без применения удобрений при концентрации Cd 10 мг/кг почвы составили 57% и 74% при высоком уровне загрязнения – 50 мг/кг почвы.

Супродит М и промышленные минеральные удобрения нивелируют отрицательное действие Cd на продуктивность ячменя. При внесении в серую лесную почву Cd в концентрации 10 мг/кг урожай зерна ячменя на фоне промышленных минеральных удобрений (NPK) на 27% ниже, чем на почве без ТМ. Урожайность ячменя при внесении Супродита М в почву, загрязненную Cd₁₀, снижается на 25%. Эффективность Супродита М в снижении фитотоксичности Cd при концентрации 5 ОДК на 17,5% выше, чем в варианте с N_{0,15}P_{0,16}K_{0,19}.

Следует отметить, что применение Супродита М при выращивании ячменя на серой лесной почве без содержания Cd повышает урожай зерна по сравнению с промышленными минеральными удобрениями на 14,5%.

Урожай ячменя при внесении промышленных минеральных удобрений в загрязненную Cd₅₀ почву ниже на 57%, чем на почве без Cd. Потери урожая зерна при выращивании ячменя с применением Супродита М на почве, содержащей Cd 50 мг/кг, составляли 45%.

При одинаковом уровне загрязнения серой лесной среднесуглинистой почвы в концентрации 50 мг/кг использование Супродита М позволило уменьшить недобор урожая зерна на 46,8% по сравнению с N_{0,15}P_{0,16}K_{0,19}.

Повышение уровня плодородия почв и улучшение условий минерального питания растений, возделываемых на почвах, загрязненных тяжелыми металлами или радионуклидами, способствуют получению продукции с наименьшим содержанием загрязнителей.

Результаты наших исследований показали, что максимальное накопление Cd в зерне ячменя на серой лесной среднесуглинистой почве без внесения удобрений: 1,77 мг/кг зерна при концентрации Cd 10 мг/кг и 4,27 мг/кг зерна при концентрации Cd 50 мг/кг.

Поступление Cd в растения из серой лесной почвы с концентрацией ТМ 10 мг/кг снижается при внесении промышленных минеральных удобрений в 1,5 раза по сравнению с вариантом без удобрений. Такой же эффект получен на фоне N_{0,15}P_{0,16}K_{0,19} при высокой концентрации Cd (50 мг/кг) в почве.

Внесение Супродита М, обладающего высокой емкостью поглощения, в почву, загрязненную Cd₁₀, способствует снижению содержания токсиканта в зерне в 2,8 раза. Накопление Cd в зерне ячменя при создании агрофона с применением Супродита М на почве с концентрацией Cd 50 мг/кг в 2,6 раза ниже, чем в варианте без удобрений.

По результатам исследований не установлено прямой пропорциональной зависимости между концентрацией Cd в почве и накоплением в зерне ячменя, во всех вариантах опыта. Содержание Cd в урожае ячменя на серой лесной почве без удобрений при концентрации 50 мг/кг в 2,4 раза выше, чем при концентрации 10 мг/кг, а при внесении промышленных минеральных удобрений и Супродита М в 2,4-2,6 раза.

При загрязнении серой лесной почвы Cd в концентрации 10 мг/кг Супродит М ограничивает поступление ТМ в 1,8 раза по сравнению с промышленными минеральными удобрениями. Содержание Cd в зерне при высокой концентрации элемента в почве – 50 мг/кг, при внесении Супродита М в 1,7 раза ниже, чем в варианте N_{0,15}P_{0,16}K_{0,19}.

Внесение минеральных удобрений при выращивании ячменя на серой лесной почве приводит к увеличению выноса Cd с зерном. Наибольший вынос Cd с урожаем получен в варианте с внесением промышленных минеральных удобрений при высокой концентрации токсиканта (50 мг/кг) в почве. Применение Супродита М на загрязненной Cd почве позволяет уменьшить вынос с урожаем по сравнению с неудобренной почвой в 1,3 раза.

С увеличением концентрации Cd в почве с 10 мг/кг до 50 мг/кг поток ТМ с зерном при внесении промышленных минеральных удобрений возрастает с 1,4 раза, а в вариантах с Супродитом М – в 1,9 раза.

При одинаковом уровне загрязнения почвы вынос Cd зерном ячменя на фоне промышленных минеральных удобрений в 1,2-1,6 раза выше, чем в вариантах с Супродитом М.

При применении Супродита М с целью уменьшения перехода ТМ из почвы в растение в условиях техногенного загрязнения и с целью получения высоких урожаев отмечается: повышение урожайности зерновых культур 15-40%, снижение подвижности загрязняющих веществ в почвах, снижение накопления кадмия, свинца в зерне 1,2- 2,5 раза [7]

При этом в отличие от большинства известных на сегодняшний день мероприятий по снижению содержания тяжелых металлов, внесение препарата Супродит М имеет продолжительный эффект который сохраняется в течении 2-3 лет [7].

Таким образом, применение нового удобрения Супродит М, позволяет снижать концентрацию тяжелых металлов в продукции выращенной на загрязнённых почвах и обеспечивает высокую урожайность сельхоз культур.

Литература

1. Дабахов М. В., Дабахова Е.В., Титова В.И. Экатоксикология и проблемы нормирования Нижегородская гос. с . -х. академия . - Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. - 165 с.
2. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 1991. 150 с.
3. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. /Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Колос, 1993. 174 с
4. Новые перспективные комплексные удобрения для сельского производства (разработка, опыт применения, эффективность) : Материалы научно-практической конференции. /Под ред. А.Н. Ратникова, В.Н. Мазурова – Обнинск: ГНУ ВНИИСХРЭ Россельхозакадемии. 2013, -109 с.
5. Применение комплексного удобрения «Супродит» при возделывании зерновых культур на различных типах почв / Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Жигарева Т.Л., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Петров К.В., Бочкарев С.Н.,..... - Обнинск: ГНУ ВНИИСХРЭ Россельхозакадемии. 2011, -18с.
6. Разработка и применение экологических технологий, направленных на снижение негативного действия тяжелых металлов на агроценозы/ Картузова М.Н.
7. Технология применения нового комплексного удобрения Супродит М при возделывании зерновых культур на различных типах почв / Ратников А.Н., Санжарова Н.И., Жигарева Т.Л., Свириденко Д.Г., Попова Г.И., Петров К.В., Бочкарев С.Н. – Обнинск: ГНУ ВНИИСХРЭ Россельхозакадемии. 2012, -23с.

Анализ участка под строительство завода автокомпонентов на территории ОЭЗ ППТ Липецк

В.Е Сомов, В. В Кульнев

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж, Россия

В статье проведен анализ расположения участка для промышленного строительства завода по производству автокомпонентов на территории ОЭЗ ППТ «Липецк». Статья составлена на основании полевых буровых, опытных, геофизических работ, лабораторных, камеральных, архивных и нормативных материалов.

Завод по производству автокомпонентов располагается на участке Особой экономической зоны промышленно-производственного типа (ОЭЗ ППТ) "Липецк", которая создана в соответствии с Постановлением №782 Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2005 года на территории Грязинского района Липецкой области.

Основным производством на заводе является литейный цех, где предусматривается производство отливок из высокопрочного сырья. Часть литых изделий отгружается сразу для реализации, а часть литья перевозится при помощи погрузчиков механообрабатывающий цех на механообработку.

Участок проектируемого строительства в административном отношении находится на территории ОЭЗ ППТ «Липецк», южнее участка лакокрасочного завода ППГ Индастриз. Площадка под проектируемое строительство производственного здания представляет собой наклонную, с уклоном в северном направлении, относительно ровную, спланированную поверхность. В геоморфологическом отношении участок отнесен ко второй надпойменной террасе р.Воронеж и р.Матыра.

Основной водной артерией района является река р.Матыра, протекающая в 1,0 км севернее участка работ. Речная сеть района относится к бассейну реки Воронеж, реки

имеют преимущественно снеговое питание и полноводны лишь во время весеннего паводка. Продолжительность паводкового периода 1 – 2 месяца. Затоплению паводковыми водами участок не подвержен.

Район работ расположен в пределах северного крыла Воронежской антеклизы, в неотектонической структуре ему соответствует Кривоборско-Воронежский прогиб. Из форм мезорельефа не имеет очевидного выражения, из форм микрорельефа встречаются не высокие бугры антропогенного происхождения. В геологическом строении участка изысканий до глубины 16,0м принимают участие отложения четвертичной (Q) системы:

- Техногенные образования (tIV) – насыпной грунт.
- Плодородный горизонт почв (pdIV) – почвенно-растительный слой суглинистого состава.

- Верхнечетвертичные отложения - Q_{III}. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р.Воронеж. Микулинский-калининский горизонты (a2III_{mk-kl}) - представлены суглинками твердыми, полутвердыми, тугопластичными, песками мелкими, пылеватыми малой степени водонасыщения, песками средней крупности средней степени водонасыщения до водонасыщенных.

По данным геофизических измерений и лабораторных исследований грунты - незасоленные и на глубине 1,5 м обладают средней и высокой степенью агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали. Коррозии можно успешно избежать, используя распространённые на сегодняшний день антикоррозионные покрытия для соответствующих видов стали и грунтов. Блуждающие токи на участке проектируемого строительства отсутствуют, имеет место наличие в земле лишь токов почвенного происхождения.

В период проведения изысканий на участке проектируемого строительства вскрыты подземные воды верхнечетвертичного аллювиального водоносного горизонта, который имеет тесную гидравлическую связь с р. Матыра. Подземные воды залегают на глубине 11,2-13,9 м от дневной поверхности. Современная деятельность физико-геологических процессов и явлений, способных отрицательно влиять на устойчивость проектируемых сооружений, на дневной поверхности рассматриваемой территории при проведении изысканий не выявлена.

По критериям типизации территорий по подтопляемости площадка по наличию процесса подтопления при критическом уровне до 3,0м, равном предполагаемой глубине заложения фундаментов, относится к области III-A (неподтопляемые), однако в связи с прогнозируемым появлением в песках ИГЭ-3, 4 грунтовых вод типа «верховодка» участок работ по условиям развития процесса подтопления относится к району II-B₁ – потенциально подтопляемые территории в результате ожидаемых техногенных воздействий, согласно приложения «И» СП 11-105-97, часть II.

Подземные воды являются неагрессивными ко всем маркам бетона на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах, не оказывают агрессивного воздействия на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении, при периодическом смачивании слабоагрессивные. Это весьма выгодно для строительства, но для наиболее эффективного проектирования сооружений при таких условиях рекомендуется предусматривать глубину заложения фундаментов не ниже критического уровня.

К арматуре железобетонных конструкций при свободном доступе кислорода среднеагрессивные. К оболочкам кабеля (свинцовая и алюминиевая) подземные воды обладают низкой и средней степенью агрессивности, соответственно. По химическому составу подземные воды – гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные, очень жесткие (жесткость карбонатная), минерализация 0,4-0,5 г/л, pH = 6,8-7,2.

При инженерно-экологических изысканиях и обработки полученных данных были проведены расчеты рассеивания вредных веществ. Анализ расчетов показал, что максимальные приземные концентрации приземных веществ при работе техники и аппаратов для сварки и резки приходится на расстояние 28,5 м. Этот показатель не

является критичным, учитывая, что на участке ОЭЗ ППТ "Липецк" и близлежащей территории отсутствуют населенные пункты.

Проведение строительных работ будет сопровождаться вырубкой отдельных деревьев и кустарников, а также нарушением растительного покрова на отдельных участках. Это вызовет полное уничтожение растительного покрова на обустраиваемых участках, уничтожению части угодий и сокращению продуцирующей площади. Возможно также изменение видового состава растительности прилегающих территорий. При нерегламентированном движении строительной и транспортной техники возможны различные локальные нарушения и механические повреждения растительного покрова за пределами отведенных участков.

В целях предотвращения загрязнения окружающей среды в период строительства можно порекомендовать откачивать ассенизаторской машиной бытовые стоки от биотуалетов и душевых кабин и отвозить на очистные сооружения.

Воздействие на окружающую среду, оказываемое в период строительного-монтажных работ, носит временный характер и после окончания строительства прекратится.

На основе вышеперечисленного можно отметить, что завод по производству автокомпонентов будет располагаться на земельном участке, соответствующем геофизическим требованиям для промышленного строительства, а влияние строительного-монтажных работ на окружающую среду является приемлемым

Литература

1. СП 47.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
2. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Части I-V. Москва, 1997г.
3. СНиП 22.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».
4. Материалы отчетов ООО "Липецкгеоизыскания";
5. ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;
6. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации;
7. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Перспективы застройки ОЭЗ ППТ «Липецк»

В.Е Сомов, В. В Кульнев

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

Особая экономическая зона промышленно-производственного типа (ОЭЗ ППТ) «Липецк» расположена на территории Грязинского района Липецкой области. Общая площадь территории Особой экономической зоны составляет 1024 га. Функционирование ОЭЗ, то есть территории с особыми экономическими условиями, в соответствии с Законом "Об особых экономических зонах в Российской Федерации", рассчитано на 20 лет (2006 - 2025 гг.).

К главным эффективным результатам создания "Особой экономической зоны промышленно-производственного типа "Липецк" (ранее - "Казинка") относится:

- переход от моноотраслевой специализации промышленности (черной металлургии) к многоотраслевой;

- создание на территории Грязинского района еще одного центра концентрации промышленности и наукоемких технологий;
- вовлечение в реальный сектор экономики других территорий области (за счет внутриобластной кооперации и государственной поддержки);
- создание новых массовых рабочих мест;

Реализация данного проекта значима для развития Липецкой области, поскольку предприятие будет нацелено на кооперацию с производственными предприятиями, расположенными на территории Липецкой области, активизацию внешнеторговой деятельности Липецкой области, увеличение объемов экспорта.

Рассмотренный в данной статье материал комплексно представлен в двух частях – с экологическим и геологическим направлениями.

В ходе проведения специализированными организациями инженерно-экологических исследований на территории ОЭЗ и анализа их данных было проведено комплексное изучение природных и техногенных условий земельного участка. Также было рассмотрено влияние строительных работ на окружающую среду.

Исследованиям почвенного покрова зоны влияния объекта уделено наибольшее внимание, так как почва является наиболее чутким индикатором геохимической обстановки в ландшафте, она находится на пересечении транспортных путей миграции химических элементов и соединений. Для техногенных ландшафтов эпигенетическая составляющая почв формируется во многом за счет выпадения загрязнения атмосферы и характеризует многолетнюю внутреннюю структуру загрязнения воздушного бассейна.

Как правило, основным видом воздействия на окружающую среду в период строительства является химическое воздействие – загрязнение атмосферы и образование отходов при строительных работах. Источниками выделения становятся посты электродуговой сварки и газовой резки, автотранспорт, дорожная техника, приспособления для окрашивания конструкций и т.д.

Среди прочих выбрасываемых при строительстве в атмосферу загрязняющих веществ можно отметить следующие, наиболее распространенные: диметилбензол (0,8 т), оксид углерода (2,5 т), керосин (3,2 т), бутилацетат (8,1 т), диоксид азота (11,2 т), ацетон (16,6 т), толуол (39,7 т).

На рассматриваемом участке уровень загрязнения атмосферного воздуха обусловлен, в основном, выбросами автотранспорта прилегающей региональной трассы Липецк - Грязи, легкой, химической, лакокрасочной, радиоэлектрической, производства автомобильных шин ООО «Йокохама», промышленности строительных материалов ОЭЗ ППТ «Липецк», и металлургической промышленности ОАО «НЛМК».

Основными источниками загрязнения поверхностных вод в районе участка строительства коммунально – бытовые отходы (рядом расположены жилые дома с. Казинка), также вблизи водоёма находится региональная трасса, которая является источником поступления тяжёлых металлов и нефтепродуктов в воду. Повышенное содержание железа объясняется активным строительством на территории ОЭЗ ППТ «Липецк», и как следствие производится монтаж железобетонных фундаментов, что могло привести к загрязнению подземных вод.

Таким образом, становится очевидно, что необходимо создать все условия для того, чтобы воздействие на окружающую среду, оказываемое в период строительного-монтажных работ, носило временный характер и после окончания строительства прекращалось.

В процессе постепенного изучения, а затем освоения и застройки ОЭЗ различными специализированными организациями были автономно друг от друга проведены инженерно-геологические изыскания. Проанализировав их результаты можно весьма точно сказать, что грунты ОЭЗ ППТ Липецк относятся к аллювиальным отложениям второй надпойменной террасы р.Воронеж. Микулинский-калининский горизонты.

Территория ОЭЗ ППТ Липецк имеет следующую литологию.

-Насыпной грунт, представлен смесью чернозема, суглинка, шлака, щебня известняка, бытового мусора, мощностью 0,2-1,5 м, отложения неоднородные по составу и

сложению, давность отсыпки менее 10 лет.

- Почвенно-растительный слой суглинистого состава, мощность отложений.
- Суглинок твердой консистенции, просадочный, легкий, слабоводопроницаемый с карбонатными прожилками, бурый, незасоленный, мощностью.
- Суглинок полутвердой консистенции, непросадочный, песчанистый, тяжелый, слабоводопроницаемый, бурый, с пятнами ожелезнений, с прослойками песка.
- Суглинок тугопластичной консистенции, песчанистый, тяжелый, слабоводопроницаемый, серо-бурый, с пятнами ожелезнений, прослоями песка.
- Песок мелкий, малой степени водонасыщения, неоднородный, плотный, желтый, незасоленный, сильно водопроницаемый.
- Песок пылеватый малой степени водонасыщения, неоднородный, плотный, желтый, незасоленный, водопроницаемый, с прослойками суглинка.
- Песок средней крупности, насыщенный водой, плотный, неоднородный серо-коричневый.

Также было выяснено, что грунтовые условия по возможности проявления просадки благоприятны для промышленного строительства (относятся к I-типу), а сам участок зоны представляет собой наклонную, с уклоном в северном направлении, относительно ровную, спланированную поверхность.

Таким образом, после проведения изысканий было установлено, что геологическая обстановка ОЭЗ ППТ «Липецк» соответствует условиям, необходимым для возведения сооружений промышленного типа.

Литература

1. СП 47.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
2. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Части I-V. Москва, 1997г.
3. СНиП 22.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».
4. Материалы отчетов ООО "Липецкгеоизыскания";
5. ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»;
6. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации;
7. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

О перспективах развития схемы уникальных особо охраняемых природных территорий в пределах Воронежской области

К.Д. Степанова, В.А. Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г.Воронеж, Россия

Степень техногенного преобразования территории Воронежской области крайне высока. Существующие сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) не в состоянии поддерживать экологическое равновесие в силу своей недостаточной развитости. Решить эту проблему возможно с помощью компенсационной системы — экологического каркаса территории, состоящего из участков с различными режимами природопользования, основным назначением которых является обеспечение целостности природного каркаса территории [1].

Эколого-геологические условия исследуемой территории являются благоприятными. Воронежская область занимает значительную часть Воронежской антеклизы. В геологическом строении этой структуры принимают участие два крупных структурно-формационных мегакомплекса: нижний – доплитный сложен сильно дислоцированными образованиями кристаллического фундамента и верхний — плитный палеозойско-кайнозойский, сложенный пологозалегающими осадочными и осадочно-вулканогенными породами. Тектонические особенности Воронежской области обусловлены ее принадлежностью к Восточно-Европейской древней платформе, характеризующейся относительно слабыми тектоническими движениями. Воронежская область располагается на стыке двух мегаблоков на уровне кристаллического фундамента: Курского и Хоперского, сочленяющихся Лосевской шовной зоной. Крупнейшими формами морфоструктурного рельефа, предопределенными неотектоническими движениями, в области, являются Среднерусская возвышенность и Окско-Донская низменность. В основном в области развиты следующие экзогенные процессы: карст, склоновые процессы, эрозия и заболачивание, не носящие опасный характер. Главной водной артерией области является река Дон. Основным типом почв Воронежской области являются черноземы, которые занимают около 80 % территории Воронежской области. [3].

Эколого-геологический каркас территории - взаимоувязанная система абиотических и биотических компонентов окружающей среды, пространственно сопряженных с геолого-структурными особенностями территории, обеспечивающими уникальность природных объектов [2].

Разломные зоны являются элементом, формирующим ЭГК. Это пути транзита глубинного вещества на поверхность. Газовые эманации из разломных зон могут приводить к накоплению в почвенных горизонтах, грунтовых водах и на дне водоемов повышенных концентраций различных химических элементов

Крупные глубинные структуры проявляются также и в осадочном чехле достаточно узкими зонами повышенной трещиноватости [4]. Разломные зоны и зоны повышенной трещиноватости являются источниками эколого-геохимических, эколого-геодинамических и эколого-геофизических аномалий. Комплекс таких аномалий формирует уникальные условия, в пределах которых формируются уникальные экологические системы.

Для выделения уникальных участков развития ООПТ был проведен анализ взаимосвязи тектоники и существующих природных объектов в пределах Воронежской области, по результатам которого была построена схема (рисунок 1). Проанализировав полученную схему перспектив развития ООПТ в пределах Воронежской области можно сказать о том, что выделяются два существующих узла развития данных объектов по уникальности в виде узлов ЭГК. Первый узел на северо-запада исследуемой территории (I) в тектоническом плане представляет собой зону контакта Еманчинского поднятия и Окско-Донской впадины по Кривоборскому прогибу, который в структуре фундамента совмещается с Ливенско-Богучарской зоной разломов. К данному узлу приурочены ООПТ, которые представлены следующими категориями: Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Воронежский государственный республиканский заказник, Семилукский и Землянский региональные заказники и памятники природы. В восточной части области отмечается второй узел ЭГК (II), отвечающий в тектоническом плане зоне контакта Калачского поднятия и Окско-Донской впадины по Токаревскому прогибу, который в структуре фундамента совмещен с зоной разломов. К узлу приурочены следующие категории ООПТ: Хоперский государственный природный заповедник и памятники природы. Выделяемые участки подтверждаются по схеме природного каркаса Воронежской области.

При дальнейшем анализе схемы выделяются перспективные участки развития ООПТ по принципу уникальности. Первый участок на северо-западе исследуемой территории (III) отвечает тектоническому плану вышеописанного первого узла. Второй участок в центральной части области (IV) и третий участок на юго-востоке области (V) находятся в пределах Среднерусской антеклизы, где Павловско-Мамонский прогиб,

отделяющий Калачское поднятие от Острогжского и Кантемировского совпадает с Лосевско-Мамонской зоной разломов. Четвертый участок на юго-западе области (VI) также располагается в пределах Среднерусской антеклизы, где Чернокалитвинский прогиб, приуроченный к субширотной зоне разлома отделяет Острогжское поднятие от Кантемировского. Также выделяется перспективный участок как продолжение уже существующего узла на северо-востоке (VII), который в тектоническом плане отвечает зоне контакта Калачского поднятия и Окско-Донской впадины по Массальскому прогибу, совмещенному с зоной разломов Репьевка-Лиски. В пределах трех участков (на северо-западе - III, юго-западе - VI и юго-востоке - V) отмечается отсутствие ООПТ. А в пределах остальных двух участков в центральной (IV) и северо-восточной части (VII) фиксируется маленький процент развития ООПТ от 1 до 5, где данные объекты представлены памятниками природы.

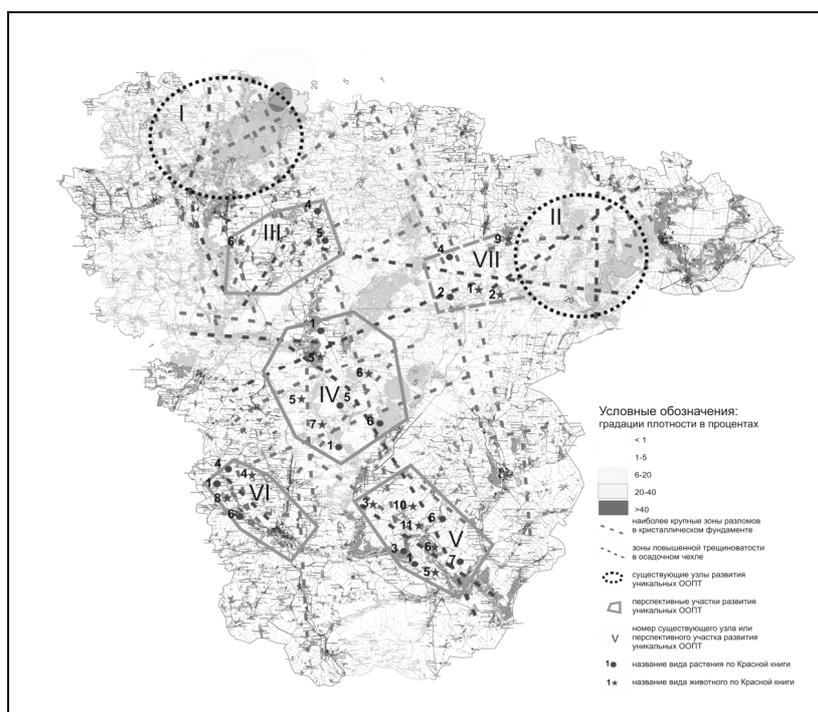


Рис. 1. Схема перспектив развития ООПТ в пределах Воронежской области:

названия видов растений по Красной книге: 1 – полынь беловойлочная; 2 – астрагал бледноватый; 3 – гвоздика перепончатая; 4 – колокольчик алтайский; 5 – сон-трава; 6 – пион тонколистый; 7 – лжекамыш обыкновенный; названия видов животных по Красной книге: 1 – пчела-плотник; 2 – большой ночной павлиний глаз; 3 – скарабей тифон; 4 – слоник острокрылый; 5 – стерлядь; 6 – болотная черепаха; 7 – водяной уж; 8 – болотная белая цапля; 9 – серый гусь; 10 – дрофа; 11 – малый суслик.

Уникальность выделенных участков подтверждается развитием в их пределах уникальных и редких видов растений и животных. Нами был проведен анализ пространственного их размещения в пределах Воронежской области. Выявлено, что в рамках предполагаемых ООПТ имеют место уникальные растения и животные, включенные в Красную книгу Воронежской области. Максимальное развитие уникальных и редких видов растений и животных зафиксировано в пределах перспективного участка на юго-востоке территории (V): полынь беловойлочная, гвоздика перепончатая, пион тонколистый, лжекамыш обыкновенный, стерлядь, болотная черепаха, дрофа и малый суслик. В юго-западной части области перспективный участок (VI) характеризуется большим количеством развития уникальных и редких видов растений и животных: полынь беловойлочная, колокольчик алтайский, пион тонколистый, слоник острокрылый и болотная белая цапля. В пределах перспективного участка в центральной части области (IV) отмечаются следующие виды: полынь беловойлочная, сон-трава, пион тонколистый, стерлядь, болотная черепаха и водяной уж, а в пределах перспективного участка на северо-

западе (III): колокольчик алтайский, сон-трава и болотная черепаха. Также отмечается развитие уникальных и редких видов растений и животных в пределах перспективного участка на северо-востоке (VII): астрагал бледноватый, колокольчик алтайский, пчела-плотник, большой ночной павлиний глаз и серый гусь.

При дальнейшем развитии сети ООПТ необходимо:

1. Учитывать геолого-структурное строение с разломной тектоникой;
2. Выделить участки перспективного освоения;
3. Провести крупномасштабные эколого-геологические исследования выделенных участков;
4. Обосновать категории уникальных ООПТ приуроченных к перспективным участкам;
5. Определить правовой статус ЭГК территории.

Проведенные исследования позволили определить перспективы дальнейшего развития схемы уникальных ООПТ, включающие выделение пяти эталонных участков. Подчеркивается необходимость очередности ее развития в следующей последовательности:

- на первом этапе целесообразно придание статуса данных объектов территориям в пределах пятого (V) и шестого (VI) выделенных перспективных участков,
- на втором этапе территориям в пределах четвертого (IV) перспективного участка,
- на третьем этапе - территориям в пределах третьего (III) и седьмого (VII) перспективных участков.

Литература

1. Бударина В.А. Методология и правовое обоснование структуры размещения особо охраняемых природных территорий [Текст]: Монография /В.А. Бударина, И.И. Косинова, В.И. Попов, Ю.В. Яковлев // Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – 224 с.
2. Бударина В.А. Методология и правовое обоснование эколого-геологического каркаса территории Воронежской области [Текст]: Магистерская диссертация /В.А. Бударина. — Воронеж: ВГУ, 2014. – 144 с.
3. Косинова И.И. Методические рекомендации по проведению инженерных изысканий на территории Воронежской области [Текст] /под общ. ред. И.И. Косиновой. — Воронеж: ВГУ, 2012. — 181 с.
4. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы [Текст] /В.Л. Сывороткин. — Москва: ООО «Геоинформцентр», 2002. – 250 с.

Пространственная характеристика особо охраняемых природных территорий в пределах Воронежской области

К.Д. Степанова, В.А.Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

В условиях обострения экологических проблем становится очевидной необходимость сохранения уникальных участков земной поверхности и акваторий. Ответной реакцией на тотальное использование природных ресурсов явилось создание сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на различных уровнях. Формирующиеся системы должны выполнять роль экологического каркаса, а отдельные ООПТ — роль своеобразных ядер, позволяющих сохранять в естественном состоянии наиболее ценные природные комплексы, а также способствовать успешному восстановлению экосистем, подверженных антропогенным воздействиям.

С учетом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие категории указанных территорий [2]:

- Государственные природные заповедники (в том числе биосферные);
- Национальные парки;
- Природные парки;
- Государственные природные заказники;
- Памятники природы;
- Дендрологические парки и ботанические сады;
- Лечебно-оздоровительные местности и курорты [2].

Воронежская область расположена в лесостепной зоне и богата уникальными природными зонами, требующими особой охраны. На ее территории находятся два федеральных заповедника и два федеральных заказника: Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Хоперский государственный природный заповедник, комплексный природный заказник «Каменная степь» и Воронежский государственный республиканский заказник области, 11 региональных заказников, 175 памятников природы, а также ботанический сад ВГУ, дендрологический парк и природный музей-заповедник «Дивногорье» [1].

Для изучения пространственной характеристики ООПТ в пределах Воронежской области была построена карта плотности данных объектов (рисунок 1). Для построения карты Воронежская область была разбита на симметричную сеть с шагом 50 на 50 км. Плотность рассчитывалась в каждой единице сети отношением площади ООПТ, попадавшей квадрат к общей площади квадрата. Затем были проведены интерполяция значений и построение карты по следующим градациям в процентах: менее 1, 1-5, 6-20, 21-40 и более 40.

Проанализировав плотность размещения ООПТ по схеме плотности, были сделаны следующие обобщения.

Участки с высокой плотностью (29-30 процентов) отмечаются в виде локальных пятен и соответствуют различным категориям ООПТ. На северо-западе – Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Воронежский государственный республиканский заказник, Семилукский и Землянский региональные заказники и памятники природы преимущественно дендрологического профиля, на севере – Михайловский региональный заказник и памятники природы преимущественно биологического профиля, на западе - заказник Родники, на востоке – Хоперский государственный природный заповедник и памятники природы преимущественно биологического профиля. При анализе схемы зафиксирован максимум плотности (49 процентов) ООПТ на северо-западе, который соответствует Воронежскому государственному природному биосферному заповеднику. Также выделяются участки с небольшим процентом распространения ООПТ от 1 до 5 преимущественно в центральной и южной частях, которые занимают 35 процентов от общей площади. На территории Воронежской области выделяются участки с отсутствием ООПТ, занимающие 45 процентов от общей площади. В основном данные участки располагаются в южной части территории. Подводя итог по анализу схемы плотности ООПТ по Воронежской области можно сказать о том, что необходимо развивать сеть данных объектов в центральной и южной частях исследуемой территории.

Для систематизации видов имеющихся ООПТ Воронежской области была построена диаграмма (рисунок 2). Анализируя диаграмму, можно сделать вывод о том, что среди данных объектов преобладают памятники природы регионального значения. Наиболее распространены памятники природы биологического профиля (105). Затем по убыванию следуют памятники природы гидрологического профиля (25), дендрологического профиля (19), геологического профиля (12), ландшафтного профиля (10), и, наконец, комплексные (3).

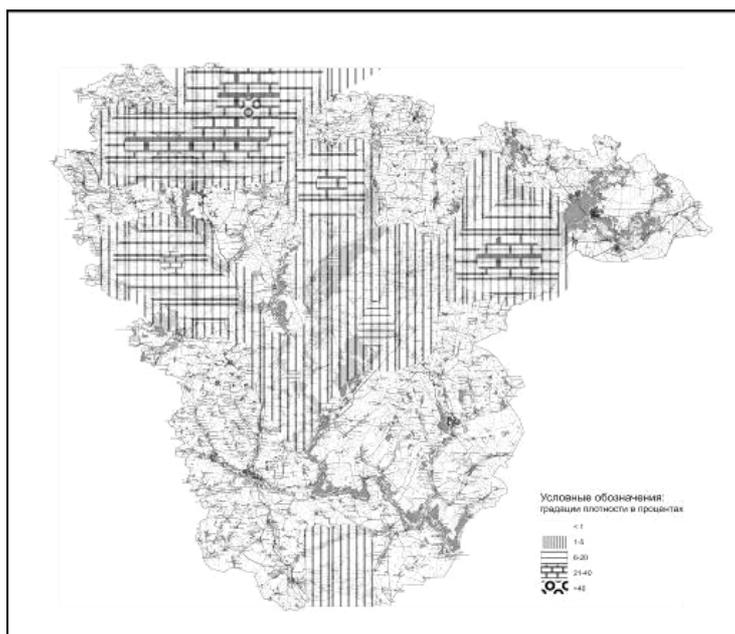


Рис.1. Схема плотности ООПТ в пределах Воронежской области

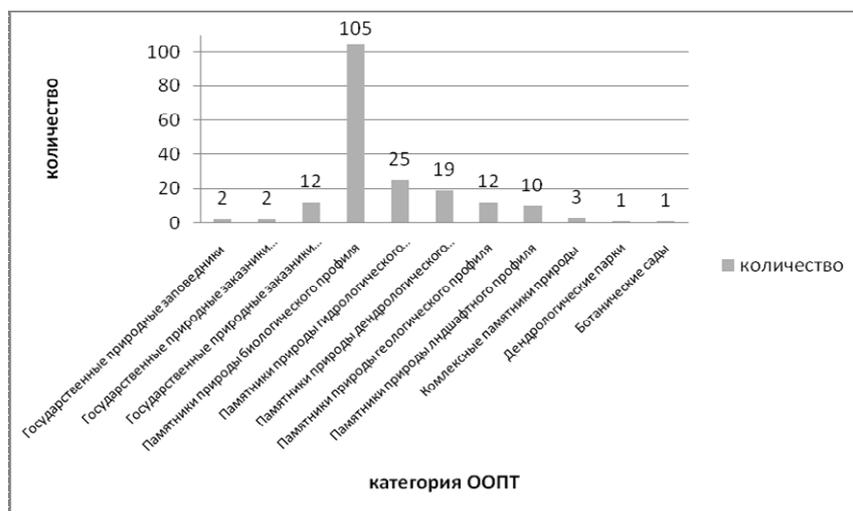


Рис.2. Видовое соотношение ООПТ Воронежской области

В заключении можно сделать вывод о том, что в целом состояние Воронежской области по наличию ООПТ удовлетворительное. Наиболее обеспеченным участком является северо-западный, в который входит Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Воронежский государственный республиканский заказник, региональные заказники Землянский и Семилукский, а также памятники природы различного профиля. Его приуроченность к крупной городской агломерации г. Воронеж компенсирует неблагоприятную экологическую ситуацию, которая формируется в результате техногенного воздействия.

Литература

1. Бударина В.А. Методология и правовое обоснование структуры размещения особо охраняемых природных территорий [Текст]: Монография /В.А. Бударина, И.И. Косинова, В.И. Попов, Ю.В. Яковлев // Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – 224 с.
2. Российская Федерация. Законы. Об особо охраняемых природных территориях [Текст]: Федеральный закон /принят Гос. Думой 15 февраля 1995 г.: одобрен Советом Федерации 20 марта 1995 г.: с изменениями от 31 декабря 2014г. - Москва: Кремль, 1995. – 51 с.

Очистка и благоустройство Гумаровского пруда МО Киясово

А.Н. Устюжанина

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

В настоящее время «Гумаровский пруд» находятся в неудовлетворительном состоянии. Назначение пруда: рыбоводный, рекреационный и противопожарный. Данный пруд загрязнен различным бытовым мусором и отходами, которые оседают на дно и происходит процесс гниения, следовательно, идет процесс заболачивания пруда. Проблема сохранения водного объекта является на данный момент актуальной. Загрязнение пруда пагубно влияет на здоровье населения и ведет к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, а также к гибели растительного мира водоёма.

Объектом благоустройства является водоем и его прибрежная территория. Водоем расположен в селе Киясово, Удмуртской республики. Область питания водоема ливневые, талые воды и ручей. На левом берегу Гумаровского пруда расположены жилые дома, а на правом сельскохозяйственные угодья. Площадь зеркала водоема 2.3 га, а средняя глубина 2.5 м. Техническое состояние водоема неудовлетворительное. Введен в эксплуатацию с 1984 г. Данный пруд требует капитального ремонта.

Существуют много видов очистки прудов, но самый эффективный и недорогой – земснаряд. С помощью земснаряда очистку дна водоема можно проводить как в летний период, так и в зимний. Независимо от времени года, качество работы не изменится. Дно данного пруда необходимо углубить на 50см. В результате очистки дна образуется пульпа, которую в дальнейшем можно вывозить на сельскохозяйственные угодья.

Для Гумаровского пруда наиболее эффективным будет новый мини-земснаряд ЗСС-160.20 с производительностью 160 м³/ч. Способ очистки водоемов земснарядами - это уборка донных отложений путем засасывания. Для использования прямого засасывания донных отложений из-под воды, в зоне входного отверстия всасывающего трубопровода грунтового насоса, установленного на земснаряде, создают скоростной режим, так чтобы скорость подхода воды к входному отверстию всасывающего трубопровода была больше не размывающей скорости для конкретного вида донных отложений. Известно, что при скорости подхода воды $\geq 1,5 - 2$ м/с происходит интенсивный размыв донных отложений, и они переходят во взвешенное состояние. Поэтому образуется воронка размыва, а размер её соответствует скоростному режиму, все донные отложения засасываются с водой во всасывающий трубопровод грунтозаборного устройства, в котором образуется пульпа.

Для благоустройства пляжной зоны около пешеходной дорожки необходимо расположить открытые лотки. Рекомендуется использовать бетонный лоток с прямоугольным поперечным сечением. Т.к. площадь стока небольшая, размеры поперечного сечения лотка не рассчитывается, а принимаются по конструктивным соображениям с учетом стандартных габаритов.

Применяется лоток глубиной - 0,125 м, длина лотка – 1 м, ширина – 0,14 м. Водосборная территория поверхностного стока располагается на грунтовой поверхности, стоки с дороги на территорию не попадают. На данную территорию устанавливаются лотки в количестве 50шт.

Площадь пляжной зоны составляет 500 м² на 100 посетителей. Для обустройства пляжной зоны необходимо завести чистый речной песок. Для планируемой площади потребуется 350,4 т песка. Элементы благоустройства:

1. Ограждение. Для ограждения пляжной зоны рекомендуется использовать среднее металлическое ограждения так, как они вписываются в ландшафтный дизайн больших участков, не требует декорирования, минимальный уход и долговечен.

2. Урны. Должны быть малозаметными и высотой не более 80 см, а их ширина не более 50 см. Урны могут окрашиваться в разные оттенки зависимости от зеленых насаждений. Над урной должен быть навес, чтобы осадки не попадали во внутрь урны. Урны будут стоять у главного входа в количестве 2 шт, с одной и с другой стороны. На планируемую территорию надо установить 2 урны. Рекомендуется использовать вкапываемую урну цилиндрической формы. Размер бака 250X500 мм. Объем 22 литра. Цвет урны зеленый, а верхняя крышка чёрная. Бак выполнен из оцинкованной стали с полимерным покрытием

3. Освещение. Свет предназначен для видимости в темное время суток. Освещение включается в ночное время автоматически или вручную из диспетчерского пункта. На планируемую территорию по верхним углам пляжной зоны устанавливаются 2 светодиодный светильник (Стрит) высотой 6м и мощностью 70Вт (6000 Люменов).

4. Скамьи. На проектируемой территории следует установить 2 скамьи.

5. Биотуалет. На территории пляжной зоны следует установить 2 биотуалета.

6. Пляжные кабинки для переодевание. На данную территорию достаточно 2 кабинки для переодевания.

7. Площадка для волейбола. Представляет собой полосу шириной от 15 до 40 м параллельно берегу, на которой размещается площадка для игры в волейбола. Спортивная зона проектируется в непосредственной близости от пляжа и является его логическим продолжением. Спортивные площадки должны отвечать повышенным требованиям в процессе эксплуатации, поскольку при игре и тренировках возникают существенные нагрузки. Поверхность площадок должна быть ровной, хорошо спланированной и иметь определенный уклон, чтобы не было застоя дождевых вод.

Зеленые насаждения служат для защиты водоемов, от излишнего испарения с поверхности и от заиления. Озеленение пляжной зоны должна составлять 10 % площади его территории.

На планируемую территорию требуется посадить березу повисшую (лат. *Bétula réndula*) на расстояние 3-4м, следовательно, необходимо 17 деревьев.

Гумаровский пруд имеет большое значение в жизни села. Он служит не только для цели рекреации, но и является во многих случаях пожарным резервуаром. В загрязненном, запущенном состоянии он является источниками негативного воздействия на всю окружающую им среду.

Благоустройство водоема — это серьезная задача, которую необходимо решить для создания более комфортных микроклиматических, санитарно-гигиенических и эстетических условий.

Определение мощности выделения загрязняющих химических веществ с водных поверхностей очистных сооружений

Е.А. Ушакова, А.А. Павленко

Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия

Загрязняющие вещества (ЗВ) поступают на очистные сооружения со сточными водами, а также образуются вниз в результате ферментативного расщепления органических веществ естественного и техногенного происхождения. Перечень ЗВ, которые могут присутствовать в ощутимых количествах в выделении открытых технологических сооружений, включает следующие классы химических соединений: спирты; фенолы; сложные эфиры; карбонильные соединения и карбоновые кислоты; органические сульфиды и дисульфиды, а также сероводород; меркаптаны; углеводороды;

амины, а также аммиак. Основными сооружениями очистки сточных вод, имеющими открытые водные поверхности и выделяющие в атмосферный воздух загрязняющие вещества, как правило, являются: приемно-распределительные камеры, открытые каналы, песколовки, отстойники, аэротенки.

Расчет выделения ЗВ с открытых водных поверхностей производится отдельно по каждому сооружению станции очистки и предусматривает проведение инструментальных измерений концентрации ЗВ в насыщенных парах над водной поверхностью. Он основан на способности ЗВ, выделяться из жидкой фазы в газообразную фазу за счет диффузии с поверхности зеркала сооружения и с пузырьками насыщенного аэрирующего воздуха. Количество выделяемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух функционально связано с их содержанием в сточной воде, ее температурой, площадью открытой водной поверхности, скоростью ветра, расходом аэрирующего воздуха. Расчет разработан с использованием положений и расчетных формул, приведенных в литературе [1-5].

Мощностью выделения ЗВ в атмосферный воздух M (г/с) от отдельного сооружения (группы одинаковых сооружений) можно рассчитать по формуле:

$$M_m = 0,001 \cdot C_m \cdot (5,47 \cdot 10^{-5} \cdot (1,3 + U) \times F \cdot K_n \cdot m^{-0,5} \cdot (t_{\max} + 273) + Q_m), \quad (1)$$

где C - концентрация ЗВ в насыщенном паре при максимально возможной температуре очищаемой воде, мг/г; U - скорость ветра (для определения максимальной мощности выделения $U = U^*$ - скорость ветра 5 % обеспеченности [1, п. 2.10], в соответствии со справкой Росгидромета, данная величина может уточняться по результатам рассеивания ЗВ по универсально программе расчета загрязнения атмосферы); F - площадь поверхности зеркала сооружения (суммарная площадь поверхности зеркала группы сооружений), м; K - коэффициент перекрытия поверхности сооружения, определяется в зависимости от отношения площади открытой поверхности сооружения F к F (таблица); m - относительная молекулярная масса ЗВ; t - максимально возможная температура очищаемой воды, $^{\circ}C$; Q - максимально возможный расход воздуха на аэрацию в сооружении (группе сооружений), м³/с (для сооружений без принудительной аэрации $Q = 0$) M (т/год) можно рассчитать по формуле:

$$M_r = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot C_r \cdot T \cdot [5,47 \cdot 10^{-5} \cdot (1,3 + U_r) \times F \cdot K_n \cdot m^{-0,5} \cdot (t_{cp} + 273) + Q_r], \quad (2)$$

где T - годовая продолжительность работы сооружения, ч; C - концентрация ЗВ в насыщенном паре при среднегодовой температуре очищаемой воды, мг/ м; U - среднегодовая скорость ветра, м/с; Q - среднегодовой расход воздуха на аэрацию в сооружении (группе сооружений), м³/с.

Таблица 1

Коэффициент перекрытия поверхности сооружения

Интервал значений F/F	Значение K_n
$F/F \leq 0,01$	$10 F/F$
$0,01 < F/F \leq 0,1$	$(F/F + 0,08)/0,9$
$0,1 < F/F \leq 0,5$	$0,25 F/F + 0,175$
$0,5 < F/F \leq 0,8$	$F/F - 0,2$
$F/F > 0,8$	1

Концентрация ЗВ в насыщенных парах (C) при любой температуре воды определяют по формуле:

$$C = C(t_n) \cdot 10^{\frac{Ba}{(Ca+t)} - \frac{Ba}{(Ca+t)}}, \quad (3)$$

где t - температура воды; $C t$ - температура воды, при которой произведены инструментальные замеры, C ; $C(t)$ - концентрация ЗВ в насыщенных парах при

температуре воды t , при которой произведены инструментальные замеры, мг/ м; V_a , C_a – константы Антуана, принимаемые по данным справочников [2].

Для сооружений, в которых температура сточной воды измеряется в течении года не более чем на $4C$ в качестве C и t принимаются соответственно концентрация насыщенных паров.

Для решения задач аналитического определения ЗВ в насыщенных парах атмосферного воздуха был выбран наиболее чувствительный и универсальный метод хромато-масс-спектрометрии с предварительным сорбционным концентрированием. Использование предварительного концентрирования на сорбенте в процессе отбора проб позволяет не только значительно повысить чувствительность метода, но и достаточно долго сохранять пробу.

В соответствии с данным методом производятся:

- отбор проб воздуха с концентрированием на сорбенте марки «Тенакс»;
- термодесорбция поглощенных веществ с сорбента в токе инертного газа;
- криофокусировка с использованием низкотемпературной ловушки;
- газохроматографическое разделение уловленной смеси веществ;
- бомбардировка индивидуальных компонентов разделенной смеси (пиков) пучком электронов средней энергии в высоком вакууме и регистрация отдельных образующихся заряженных частиц;
- компьютерная обработка полученных масс-спектров в целях установления структуры индивидуальных ЗВ.

Таким образом, при использовании математического аппарата и с учетом результатов инструментальных замеров концентраций ЗВ в насыщенных парах возможно создание единой методологической основы по определению выбросов ЗВ, выделяющихся в единицу времени в атмосферный воздух с открытой водной поверхности сооружений по очистке промышленно-бытовых сточных вод.

Литература

1. ОНД -86. методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащих в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеоздат, 1987.
2. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе / Н.Ф. Тищенко. – М.: Химия, 1991.
3. Основные положения вентиляционных устройств основных отраслей химической промышленности. Серия Л-III / Главстройпроект. ММХХП СССР. – М., 1985.
4. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. - СПб., 1992.
5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2005.

Эколого-геохимическая оценка почвенных отложений участка Новоусманского района Воронежской области

Н.А.Филимнова, Е.М.Ретина

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Цель работы: оценка эколого-геохимического состояния приповерхностных отложений на участке предназначенном под строительство кролиководческой фермы.

Кролиководческую ферму на территории Воронежской области в Новоусманском районе планируется построить в рамках сети компаний "Русский кролик" (рисунок 1).

Основным видом деятельности, которой является разведение кроликов и пушных зверей в условиях фермы, а так же производство мяса и мясопродуктов.



Рис. 1. Кролиководческая ферма в Новоусманском районе Воронежской области

Основная продукция кролиководческой фермы «Воронежский кролик» — кроличье мясо. Продукцию предполагается поставлять как по регионам России, так и на экспорт.

Воронежская область расположена в центральной части Русской равнины. Территория дренируется рекой Дон. Исследуемая территория относится к Среднерусской геоморфологической провинции, расположена в зоне умеренно-континентального климата.

Объект исследования находится на территории Новоусманского района Воронежской области

Новоусманский район расположен в северной части Воронежской области, в пригородной зоне города Воронежа, и граничит: с севера — с Рамонским и Верхнехавским районами; с запада — примыкает непосредственно к городской черте города Воронежа; с юга — с Каширским районом; с востока — с Панинским районом Воронежской области. Площадь района — 1320 км². Основные реки — Хава, Усмань, Тамлык, Тавровка.

На территории Новоусманского района вдоль трассы М4 планируется строительство кролиководческой фермы. На выбранном участке под планируемое строительство были проведены инженерно-экологические изыскания с отбором приповерхностных отложений в пяти профилях, в 45 точках опробования. На карте фактического материала рисунок 2 показано расположение профилей опробования относительно трассы М4.

Отобранные образцы были исследованы на содержание тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий, мышьяк, медь и ртуть) в аттестованной аналитической лаборатории. Результаты исследования были интерпретированы и представлены ниже.

Свинец отрицательно влияет на биологическую деятельность в почве, ингибирует активность ферментов уменьшением интенсивности выделения двуокси углерода и численности микроорганизмов.

Истинные концентрации свинца онцентрации не превышают фон-20 мг/кг, и в среднем составляют 0,32 от фона. Следовательно превышений относительно фона и ПДК (32 мг/кг) соответственно не отмечается

Накопление избыточного количества цинка отрицательно влияет на большинство почвенных процессов: вызывает изменение физических и физико-химических свойств почвы, снижает биологическую деятельность. Цинк подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего нарушаются процессы образования органического вещества в почвах. Избыток цинка в почвенном покрове затрудняет ферментацию разложения целлюлозы, дыхания.



Рис. 2 Карта фактического материала при проведении исследований в Новоосманском районе Воронежской области

Мышьяк

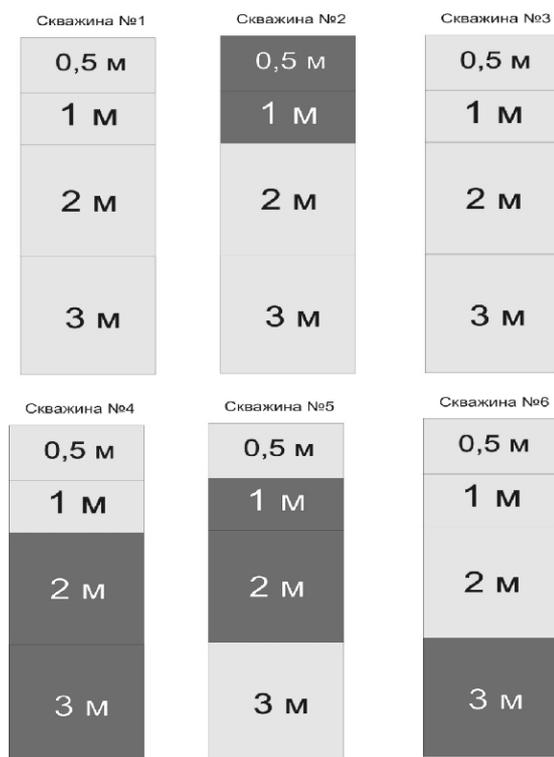


Рис. 3. Содержание мышьяка в скважинах на исследуемой территории

Цинк обнаружен только на 5 профиле. Истинные концентрации не превышают фоновые, и составляют в среднем 0,004 от фона. На территории превышений концентраций цинка относительно ПДК (23 мг/кг) и фона (68 мг/кг) не выявлено.

Кадмий закрепляется в почвенном профиле менее прочно, чем свинец. Максимальная адсорбция кадмия свойственна нейтральным и щелочным почвам с высоким содержанием гумуса и высокой емкостью поглощения.

На участке исследования концентрация кадмия не превышает фонового уровня.

На профиле №1-5 минимальная концентрация кадмия 0,16-0,17мг/кг, а максимальная-0,2 мг/кг, что составляет в среднем 0,75 от фона.

Превышений концентраций кадмия на исследуемом участке относительно ПДК (2 мг/кг) и фона (0,24мг/кг) не выявлено.

На территории участка концентрация мышьяка не превышает фоновой (5,6мг/кг) концентрации для данной местности и в среднем составляет 0,89 от фона в приповерхностных отложениях.

Глубинные исследования (до 3 метров) показали, что существует аномалия, отмеченная в скважинах с первой по шестую. Данная аномалия не выходит на дневную поверхность. Показатели обнаруженной аномалии так же не выходят за рамки ОДК (10 мг/кг) и фоновых показателей (5,6 мг/кг).

Ртуть попадает в атмосферу при сжигании каменного угля и при испарении вод из загрязненных водоемов. С воздушными массами она может переноситься и откладываться на почва в отдельных районах.

На участке исследования концентрации ртути не превышают фоновых концентрации (0,2 мг/кг), в среднем данные концентрации составляют 0,075 от фона. На территории превышений концентраций ртути относительно ПДК (2,1 мг/кг) и фона (0,2 мг/кг) не выявлено.

Основополагающим фактором, влияющим на величину содержания меди, является концентрация ее в почвообразующих породах. В почвах медь является слабомиграционным элементом, хотя содержание подвижной формы бывает достаточно высоким.

Присутствие меди на участке исследования обнаружено на профилях №3-5. Концентрации меди не превышают фоновых (25 мг/кг). Концентрации меди в среднем составляют 0,004 от фона.

На территории превышений концентраций меди относительно ОДК (3 мг/кг) и фона (25 мг/кг) не выявлено.

В настоящее время никель считается серьезным загрязнителем. Антропогенные источники никеля приводят к его существенному увеличению в почвах.

Концентрация никеля на территории исследования не превышает фоновых концентраций (45 мг/кг), что составляет в среднем 0,009 от фона. На территории превышений концентраций никеля относительно ПДК (4 мг/кг) и фона (45 мг/кг) не выявлено.

Таким образом на исследуемом участке территории складывается следующая эколого-геохимическая обстановка. Преобладающая часть территории характеризуется благоприятными условиями (Рис. 4).

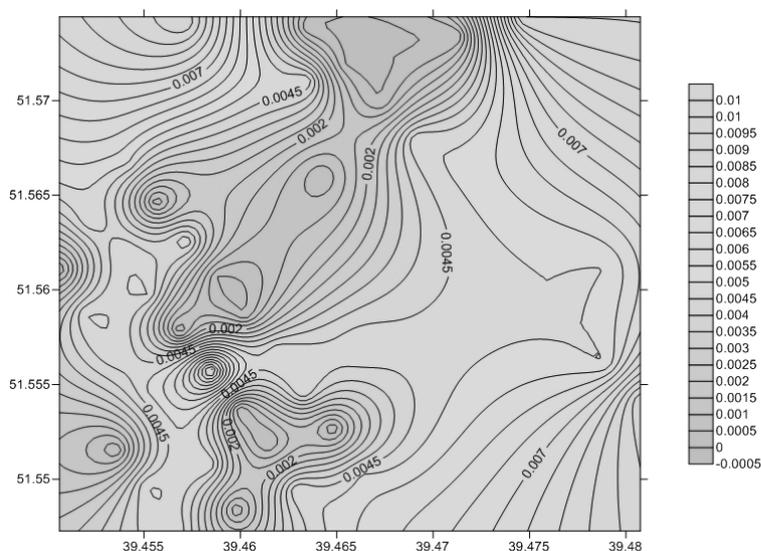


Рис. 4. Интерполяционная модель эколого-геохимической обстановки территории под кролиководческую ферму в Новоусманском районе Воронежской области

Было выявлено, что на территории превышений концентраций тяжелых металлов (Pb, Zn, As, Cd, Hg, Ni, Cu в поверхностных почвенных отложениях относительно ПДК и фона не выявлено.

В глубинных почвенных образцах была выявлена аномалия мышьяка, не вскрывающаяся на поверхности, предположительно данная аномалия является природной. По свинцу, ртути и кадмию превышений относительно фона в глубинных образцах не выявлено.

Относительно возможности строительства фермы на данном участке можно дать следующие рекомендации по принятию комплекса природоохранных мероприятий при строительстве и эксплуатации кролиководческой фермы:

1. необходимо устроить объекты размещения животных таким образом, что бы открытые части клеток были с над ветреной стороны для избежание попадания негативных компонентов с пылевыми потоками;

2. При размещении построек кролиководческой фермы в юго-западную часть территории следует использовать под хозяйственные, технологические и административные постройки.

Современные экологические проблемы Сирии

Хеляль Марьям

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Экологические проблемы различных территорий формируются в результате воздействия промышленной и хозяйственной деятельности человека на компоненты природной среды. Виды этих воздействий формируют эколого-геохимические ситуации, отличающиеся уровнями неблагополучия. Большое значение имеет правовое обеспечение функционирования различных промышленных и сельскохозяйственных комплексов. В мировой практике разработан широкий спектр экологических законов, которые ориентированы на сохранение нормального уровня комфортности среды обитания.

Площадь Сирии составляет 185,2 тысяч км². Горная система разделяет страну на влажную западную часть и засушливую восточную. Плодородная прибрежная равнина расположена на северо-западе Сирии и простирается на 130 км с севера на юг вдоль берега Средиземного моря от турецкой до ливанской границы. Здесь сосредоточено практически всё сельское хозяйство страны. Основная часть сирийской территории расположена на засушливом плато. Средняя высота плато над уровнем моря колеблется от 200 до 700 метров. К северу от гор расположена пустыня Хамад, к югу — Хомс.

На большей части Сирии преобладает субтропический средиземноморский тип климата, а во внутренних районах - засушливый континентальный. В Сирии выпадает небольшое количество осадков: в пустынных районах - до 100 мм в год, на плато Восточной Сирии - от 250 до 500 мм, на западных склонах гор и на побережье Средиземного моря - от 750 до 1000 мм.

Все сирийские города страдают от одних и тех же экологических проблем, но в различной степени. Высокая плотность транспортного потока, значительное количество старой техники в крупных городах Халаб, Дамаск, Хомс и др. Приводит к интенсивному загрязнению атмосферы свинцом, оксидами углерода, бенз-а-пиреном. Смог над г. Дамаск продемонстрирован на рис. Водные ресурсы также подвергаются значительному воздействию.

Повышение плотности населения привело к резкому росту уровня водопотребления. Значительное количество воды используется в сельскохозяйственных целях. Так объемы воды, необходимой для полива, увеличилось практически вдвое. Это привело к истощению

водоносных горизонтов. Так же имеет место загрязнение подземных вод сточными водами различных предприятий.



Рис. 1. Смог над Дамаском

Значительной проблемой Сирийской Арабской республики является обращение с отходами. Они вывозятся на необорудованные места, располагаясь в виде несанкционированных свалок. Происходит самовозгорание, в процессе которого выделяется значительное количество токсического газа диоксида. При высоких температурах окружающей среды он становится наиболее токсичным. Помимо бытовых, проблема промышленных отходов также является весьма актуальной. Нередко они сбрасываются в виде несанкционированных свалок на территориях промышленных и жилых трущоб.

Деградация земель стала важной экологической проблемой в Сирии. Она проявляется в опустынивании и засолении, загрязнении в результате использования химических удобрений в избытке, особенно азотных удобрений. Кроме того, загрязнение земель произошло в результате использования пестицидов и жидких отходов производств, отходов и сточных вод для орошения сельскохозяйственных культур.

Некоторые показатели острых заболеваний, таких как диарея и заболевания кожи имеют ярко выраженный характер экологического неблагополучия. Выявлено, что загрязнение окружающей среды в Сирии является причиной 25% болезней и плохого состояния здоровья среди населения в целом.

Следует подчеркнуть, что элементы техногенного воздействия на компоненты природной среды в районах засушливого пустынного климата формируют более негативные экологические ситуации, чем в более северных регионах. В этой связи вопросы охраны окружающей среды здесь должны быть наиболее приоритетными.

Литература

1. Али К.М. Окружающая среда Сирии / К.М.Али - Сирия, 2014г- 200 с.
2. Жихад А.М. Загрязнение окружающей среды в Сирии / А.М. Жихад – Сирия: Алхиуар Альмутамдн ,2004 г.
3. Мухаммад А. Ф Анализ текущей экологической ситуации в Сирии / А. Ф Мухаммад, Сирия: Шуун альбиаа, 2014г.
4. Рифаи М. Х. Приоритетные экологические проблемы в Сирии / М. Х. Рифаи, Журнал Дамасского университета, 2011г. – 20 с.
5. Ханна А. И. Загрязнение воды в Сирии / А. И. Ханна, Сирия: Аль-Баас, 2014г. – 50 с.

Техносферная безопасность и устойчивое развитие

Т.Ю. Хоменко, Г.А.Сигора

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия

Проявление фактора опасности чрезвычайно разнообразно, так как многообразен окружающий нас мир, где все взаимосвязано и взаимообусловлено. Современный уровень развития цивилизации характеризуется тем, что опасности стали проявляться в системах самого высокого уровня, и прежде всего – в техносфере. Из положений многих наук известно, что гармонизация потребления ресурсов и удовлетворения человеческих нужд возможна только при наличии управления как развитием, так и потребностями [1].

Словосочетание «устойчивое развитие» вошло в обиход после публикации доклада в 1987 году «Наше общее будущее». Его подготовила комиссия ООН по окружающей среде и развитию, которую возглавила Гру Харлем Брундтланд. Устойчивое развитие определяется как развитие, позволяющее на долговременной основе обеспечить стабильный экономический рост, не приводящий к деградационным изменениям окружающей среды.

Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных точек зрения: экономической, социальной и экологической.

Экономический подход к концепции устойчивости развития подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и использование экологичных — природо-, энерго-, и материало-сберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов.

Социальная составляющая устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое разделение благ.

С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Более того, понятие «природных» систем и ареалов обитания можно понимать широко, включая в них созданную человеком среду, такую как, например, города. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не сохранение их в некотором «идеальном» статическом состоянии.

Значительное большинство международных организаций системы ООН включило в свою деятельность существенную экологическую составляющую, ориентированную на переход к устойчивому развитию. Эксперты Всемирного банка определили устойчивое развитие как процесс управления совокупностью (портфелем) активов, направленный на сохранение и расширение возможностей, имеющихся у людей. Активы в данном определении включают не только традиционно подсчитываемый физический капитал, но также природный и человеческий капитал. Чтобы быть устойчивым, развитие должно обеспечить рост — или по крайней мере неумножение — во времени всех этих активов [2].

Важным вопросом в реализации концепции устойчивого развития стало выявление его практических и измеряемых индикаторов. В этом направлении сейчас работают как международные организации, так и научные круги. Исходя из вышеуказанной триады, такие индикаторы могут связывать все эти три компонента и отражать экологические, экономические и социальные аспекты.

В 2011 году ведущими российскими учеными в сфере охраны природы и экономики, при поддержке Русского географического общества совместно с WWF России,

был разработан эколого-экономический индекс для регионов, учитывающий экологическую устойчивость развития в широком контексте, включая экологический, экономический и социальный факторы. Ранжирование по индексу базируется на агрегировании региональных, экологических, экономических и социальных индикаторов. На его основе можно понять, как забота об охране окружающей среды в регионах, в системе регионального управления влияет на экономику и население.

Эколого-экономический индекс важен тем, что дает агрегированную оценку устойчивого развития и показывает необходимость компенсации истощения природного капитала и ущерба от загрязнения окружающей среды за счет роста инвестиций в человеческий и физический капитал [3].

Учитывая высокую дифференциацию регионов РФ по уровню развития, их разбили на 4 группы: финансово-экономические центры, экспортно-ориентированные, промышленные и аграрно-промышленные регионы.

В индексе использовали только данные официальной статистики. Основные 4 группы показателей:

1) Валовое накопление основного капитала – объем средств, вложенных в объекты основного капитала производственных единиц, расположенных в регионе, для создания нового дохода в будущем.

2) Ущерб от загрязнения окружающей среды. Это сумма ущербов от выбросов углекислого газа и от выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

3) Расходы на развитие человеческого капитала. Они включают в себя расходы консолидированных бюджетов регионов на образование, здравоохранение, физическую культуру, спорт и затраты на охрану окружающей среды.

4) Особо охраняемые природные территории – площадь как федеральных, так и региональных ООПТ. Наличие таких территорий сокращает площадь земель, на которых ведется хозяйственная деятельность, а, следовательно, снижает объем накоплений [3].

Вычисленный индекс позволил выявить ряд закономерностей развития российских регионов с учетом их экономической направленности. Регионы, где эколого-экономический индекс наиболее высокий, относятся к группе регионов с аграрно-промышленной специализацией. В этих регионах, как правило, низкий уровень развития экономики, что в свою очередь ведет к снижению вредных выбросов в окружающую среду. Низкие значения индекса наблюдаются у регионов, где экономика характеризуется значительной долей добывающего сектора. Однако эти регионы в первую очередь являются важнейшим источником доходной части федерального бюджета [4].

Лидером группы «финансово-экономические центры» является г. Москва, со значением индекса 35,67%. Первое место в группе «экспортно-ориентированные регионы» занимает Республика Коми, с показателем индекса 9,71%. В группе «промышленные регионы» лидером является Тверская область, со значением 64,41%. Республика Алтай занимает первое место в группе «аграрно-промышленные регионы», с показателем индекса 215,37%.

При разработке индекса за основу выбран оптимальный показатель – индекс скорректированных чистых накоплений, который рассчитывается по формуле:

$$СЧН = ВН - ИД - ИПР - УЗОС + РЧК + ЗОС + ООПТ,$$

где **ВН** – валовые накопления основного капитала;

ИД – инвестиции в основной капитал по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых»;

ИПР – истощение природных ресурсов;

УЗОС – ущерб от загрязнения окружающей среды;

РЧК – расходы бюджета на развитие человеческого капитала;

ЗОС – затраты на охрану окружающей среды;

ООПТ – оценка особо охраняемых природных территорий.

Эколого-экономический индекс рассчитывается как отношение скорректированных чистых накоплений к ВРП:

$$\text{ИСЧН} = \frac{\text{СЧН}}{\text{ВРП}} * 100\%,$$

где **СЧН** – скорректированные чистые накопления;

ВРП – валовой региональный продукт.

Так как Республика Крым и город Севастополь, вошли в состав Российской Федерации сравнительно недавно, то возникает необходимость в понимании к какой из групп относятся два новых региона России и какое место занимают в группе. В будущем это можно использовать не только для исследования целей региональной политики, но и для проведения мониторинга социально-эколого-экономического развития регионов.

Литература

1. Электронный ресурс – Режим доступа: <http://ru.pages.wikia.com>
2. Никульчев Е.В., Веденяпина М.Д. К вопросу концептуального моделирования управления системами техносферной безопасности в условиях перехода к устойчивому развитию. Москва, 2013
3. Бобылев С.Н., Минаков В.С., Соловьева С.В., Третьяков В.В. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Москва, 2012. - 152с.
4. Портал МГИМО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mgimo.ru/news/experts/document229149.pdf>

Растительные отходы: проблемы и решения

Ю. Цветкова, Ю.И. Баева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия

В настоящее время огромное количество всевозможных отходов засоряет нашу планету, в связи с этим остро встает проблема утилизации твердых растительных отходов - коры (отходов окорки древесины), опилок, реек, горбылей, сучьев, веток, пней и т.д. Эта часть растительной биомассы отличается высоким содержанием лигноцеллюлозных компонентов, общий объем которой измеряется миллионами кубометров, практически не вовлекается во вторичное использование и накапливается в отвалах, занимая значительные территории. Ярким примером служит печально известный ЦБК «Кама», действующий в городе Краснокамске с 1936 года. В настоящее время краснокамский короотвал занимает площадь около 20 га и содержит порядка 4–5 млн кубометров растительных отходов, которые являются дополнительным источником парниковых газов [3].

Решением проблемы утилизации древесных отходов может стать применение их в сельском хозяйстве в качестве органических удобрений для повышения почвенного плодородия, продуктивности культурных растений, защиты их от фитопатогенной микрофлоры и повышения качества урожая [1,2]. Примером получения биоорганических удобрений из древесной коры в настоящее время может служить Италия, где получают более 4 млн ц удобрений путем компостирования [4]. В России же применение древесной коры в качестве удобрений находится пока только на стадии научных исследований. Известны факты (в Архангельской области), когда применение компостов увеличило

урожайность картофеля с 66 до 106 ц/га, белокочанной капусты - со 190 до 330 ц/га [5]. Очень высокие результаты были получены в Бурятии при исследовании удобрительного потенциала компоста, состоящего из птичьего помета, опилок, коры и грубой не кормовой соломы пшеницы и внесении его (компоста) под зеленую массу овса и картофель на бедных гумусом каштановых почвах [6].

Благодаря действию микроорганизмов-деструкторов основных компонентов растений - целлюлозы и лигнина преимущественно и происходит биологическое разложение древесины. К ним относятся грибы, бактерии, актиномицеты и некоторые дрожжи. 90% ежегодно расщепляемой в природе целлюлозы приходится на грибы-наиболее активные деструкторы целлюлозосодержащих субстратов[4].

Микробная деструкция растительных материалов - сложный биохимический процесс, базирующийся на совместном действии различных типов ферментов – целлюлаз, гемицеллюлаз, пектиназ, лигниназ. Особенности синтеза того или иного фермента определяют различные физико-химические факторы среды обитания микроорганизмов – температура, рН, влажность и др. Известно, что наиболее активно все микроорганизмы разрушают целлюлозу при температурах 26-28⁰С, оптимальная влажность для развития целлюлозоразрушающих бактерий составляет 60-70%, а оптимум рН для актиномицетов находится в интервале от 7 до 9 [4].

Кроме того, микроорганизмы должны получать из окружающей среды все питательные вещества, которые им необходимы – соединения углерода, азотистые вещества, кислород, минеральные вещества. Так, разложение лигнина – окислительный процесс и увеличение уровня кислорода увеличивает скорость и степень его деградации. Чем выше содержание кислорода в атмосфере, тем выше и скорость расщепления лигнина [4]. Внесение азота также стимулирует деятельность микроорганизмов и способствует интенсивному выделению CO₂ [1]. Синтез ферментов во многом определяется и содержанием в среде микроэлементов - Mn²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Zn²⁺ и других, так как они входят в состав ферментов, повышают их устойчивость, активируют и стабилизируют ферменты.

В связи с вышеизложенным, очевидна необходимость изучения закономерностей биосинтеза ферментов, катализирующих расщепление растительных полимеров и выяснение оптимальных условий разложения растительных материалов.

Литература

1. Ульянова, О.А. Трансформация сосновой коры и композиций на ее основе / Ульянова О.А., Нечаева (Бабур) А.С., Хижняк С.В. // Вестник КрасГАУ. М., 2009. № 11. С. 126-130.
2. Ульянова, О.А. Утилизация сосновой коры и минерального сырья в качестве удобрительных композиций/ Ульянова О.А., Нечаева (Бабур) А.С., Шаталова Ю.Г., Кулебакин В.Г. // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Барнаул, 2007. С. 236-240
3. Коробов, В.В. Переработка низкокачественного древесного сырья (проблемы безотходной технологии) / Коробов В.В., Рушнов Н.П. М.: Экология, 1991. 288 с.
4. Саловарова, В.П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов: Учебное пособие / В.П. Саловарова, Ю.П. Козлов. М.: Издательский дом «ЭНЕРГИЯ», 2006. 544с.
5. Кононов, О.Д. Удобрения из отходов лесопредприятий / Кононов О.Д., Лагутина Т.Б. // Химия в сельском хозяйстве. 1996. №6. С. 14–16.
6. Чимитдоржиева, Г.Д. Экологические аспекты использования органических удобрений / Чимитдоржиева Г.Д., Егорова Р.А. // Агрехимия, 2000. №4. С. 72–74.

Сравнительная оценка экологических последствий использования различных типов сырья предприятиями теплоэнергетики

Е.В. Чурсанова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

Теплоэнергетика является одной из составляющих энергетики и включает в себя процесс производства тепловой энергии, транспортировки, рассматривает основные условия производства энергии и побочные влияния отрасли на окружающую среду. Рабочий цикл ТЭС подразумевает постоянный подвод тепла. Тепло получается при сжигании топлива. В нашей стране большое количество ТЭС (ТЭЦ, ГРЭС), но все они используют 3-4 вида топлива. Это природный газ, уголь (каменный и бурый), мазут и торф. Самые распространенные виды топлива — это газ и уголь.

В промышленности уголь активно начали использовать с конца 18 века. Первые электростанции, работающие на угле, начали строить с конца 19 века и до сих пор уголь на ТЭС активно используется.

На первых ТЭС уголь сжигался в котлах на колосниковых решетках. Сначала кочегары лопатами закидывали уголь в топку, шлак удаляли тоже вручную. Затем появились механизированные колосниковые решетки. На них уголь ссыпался с верха из бункера, решетка двигалась и шлак падал с другого конца в приемник шлака. Это значительно облегчило труд кочегаров.

В настоящее время в котлах электростанций не жгут уголь в виде комков. Сейчас сжигают угольную пыль. Угольная пыль получается после размола кусков угля в дробилках и различных мельницах (барабанные, молотковые, мельницы-вентиляторы и др.). Затем, угольная пыль транспортируется воздухом к горелкам, установленных в котле. На выходе из горелок в топке, угольная пыль, перемешиваясь с воздухом горит.

Газ — это топливо, которое также как и уголь, сильно распространено на ТЭС. У газа, по сравнению с углем, есть свои преимущества.

Во-первых, сжигая газ, мы получаем меньше вредных выбросов, отсутствует такие составляющие как зола и шлак.

Во-вторых, упрощается эксплуатация ТЭС, так как отпадает такая работа, как пылеприготовление. Газ практически не нужно подготавливать к сжиганию. Также ТЭС, которая работает на газе, несколько маневренней, чем ТЭС, работающая на угле в плане изменения нагрузки. По поводу эффективности можно сказать, что современные ТЭС работающие по циклу ПГУ (паро-газовая установка) могут работать только на газе. В ПГУ установлена газовая турбина, и именно в ней происходит сжигание топлива, а не в котле, как на старых электростанциях.

В данной статье были рассмотрены экологические последствия использования угля и газа на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 г. Воронежа.

При работе ТЭЦ-1 используется три вида топлива - донецкий уголь, высокосернистый мазут и природный газ.

Твердое топливо используется в зимний период, когда ТЭЦ-1 работает на максимальной нагрузке. При сжигании топлива в котлах ТЭЦ-1 образуются загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу через дымовые трубы:

- при сжигании газа - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода;
- при сжигании угля - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, ангидрид сернистый и зола углей;
- при сжигании мазута - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, ангидрид сернистый и мазутная зола (в пересчете на ванадий).

При работе ТЭЦ-2 используется только природный газ и высокосернистый мазут. При сжигании топлива в паровых и водогрейных котлах и ПГУ (парогазовая установка) образуются загрязняющие вещества, подлежащие обязательному нормированию:

– при сжигании газа - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода;
 – при сжигании мазута - диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сернистый ангидрид и мазутная зола (в пересчете на ванадий). Далее приведены сравнительные характеристики максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, создаваемые выбросами основного производства ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 на существующий период (рис. 1-4).

Сравнительный анализ показывает значительные превышения концентраций загрязняющих веществ, создаваемые выбросами основного производства ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Так ТЭЦ-1, работающая на угле, отличается выбросами диоксида азота, сернистого ангидрида и $\text{NO}_2 + \text{SO}_2$, которые в 3-4 раза выше по сравнению с ТЭЦ-2, которая работает на газе. Также выбросы оксид азота и оксид углерода от ТЭЦ-1 превышают выбросы от ТЭЦ-2 в 2 раза. И основными показателями являются выбросы сажи и золы углей, которые на газовой ТЭЦ полностью отсутствуют.

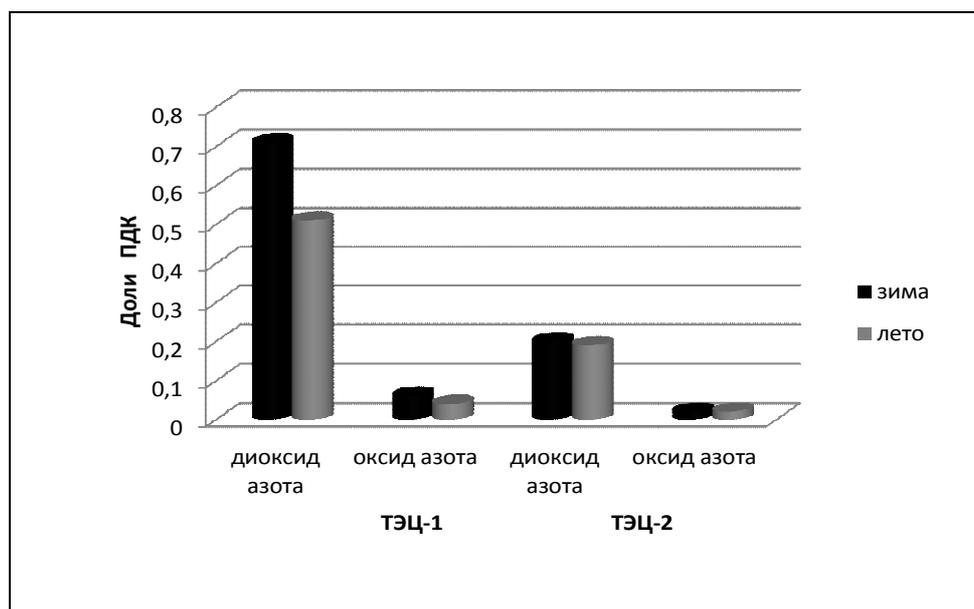


Рис.1. Концентрации диоксид азота и оксид азота

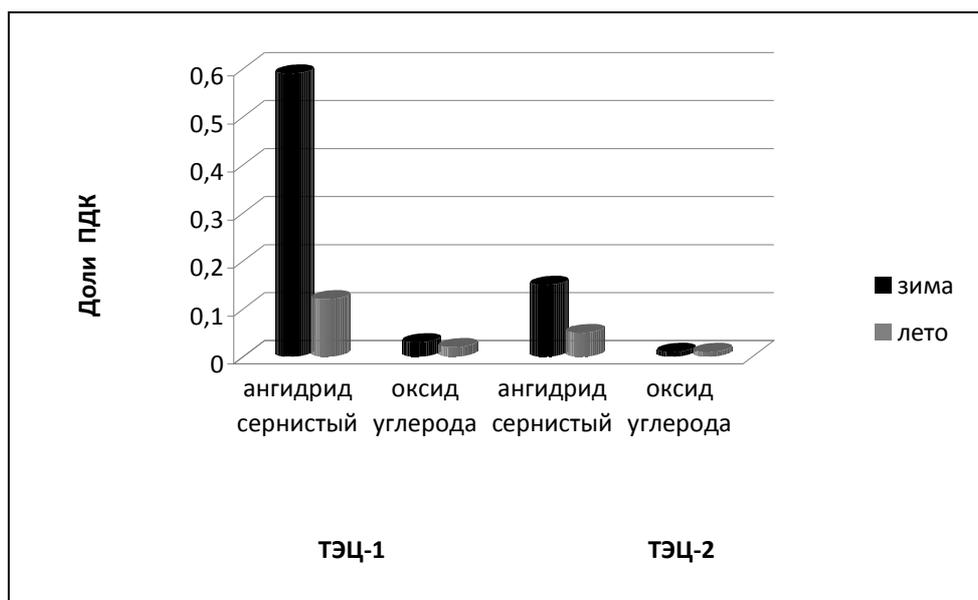


Рис.2. Концентрации ангидрида сернистого и оксид углерода

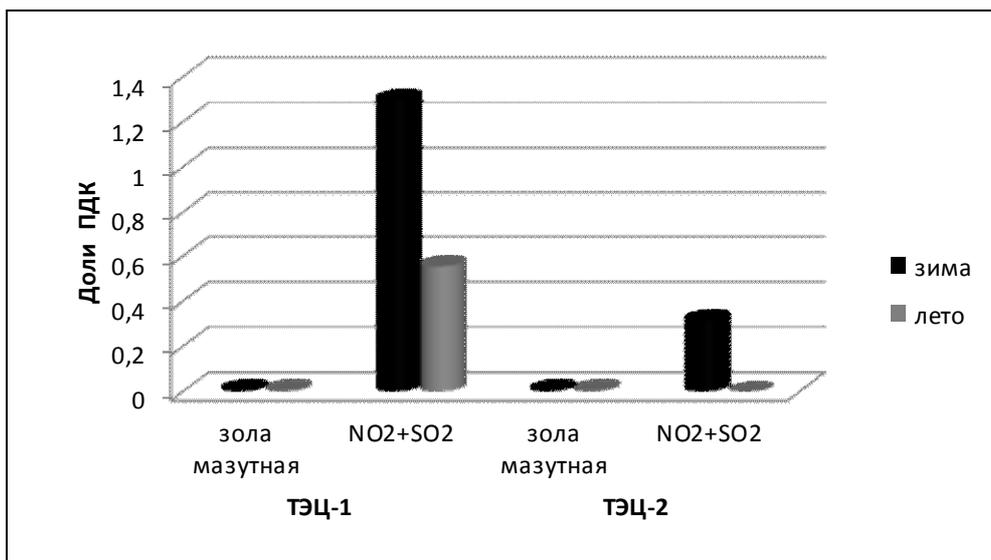


Рис.3. Концентрации золы мазутной и NO₂ +SO₂

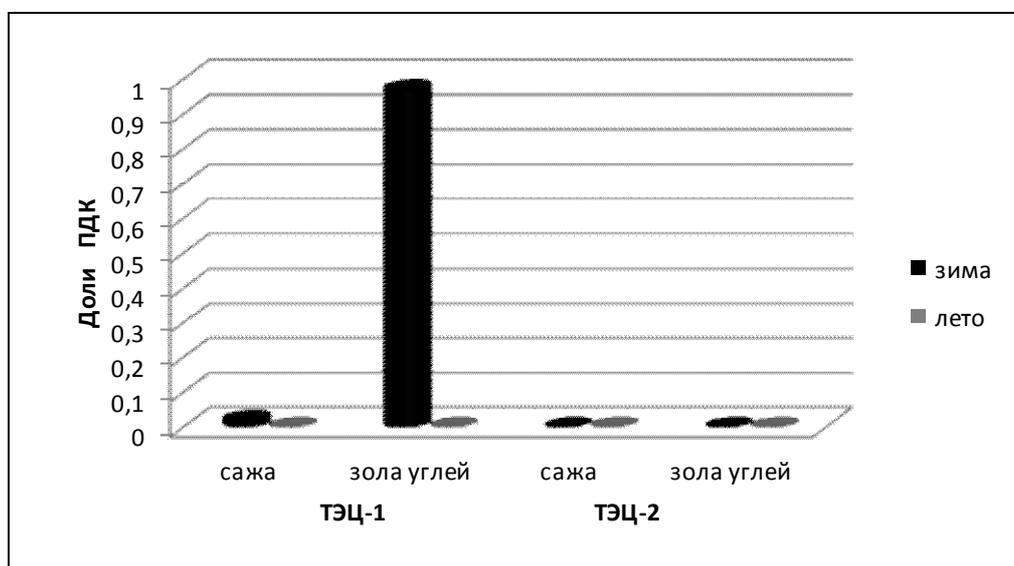


Рис.4. Концентрации сажи и золы углей

Широко известно, что газ является более экологически чистым топливом. Однако на предприятиях теплоэнергетики, расположенных в городах и за их пределами, используют газ, уголь и высокосернистый мазут. Результаты исследований показывают необходимость отказа от угля и мазута в теплоэнергетики городов, так как по экологическим критериям природный газ является наиболее оптимальным топливом. В продуктах его сгорания отсутствуют зола, копоть и такие канцерогены, как бенз(а)пирен.

Литература:

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2013 году / Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. — 192 с.

Эколого-геохимическая оценка прилегающих к железорудному месторождению территорий

А.В. Шайтанов, В.В. Куриленко

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

В работе выполнена комплексная эколого-геохимическая оценка состояния территории техногенного воздействия железорудного предприятия на площади 230 км², включая территории, примыкающие к карьерам и хвостохранилищу, включающая в себя эколого-геохимическую оценку состояния наземных мхов, органического горизонта почв А₀ (на глубине 0 - 10 см), минерального почвенного горизонта С/ВС (на глубине 70 – 100 см).

Для выполнения эколого-геохимической оценки были решены задачи:

- по математической обработке данных опробования в программе Statistica и выделению на их основе «фоновых» и аномальных зон;
- по построению собственных (оригинальных) карт интерпретации данных и уточнению имеющихся цифровых моделей картографических материалов. В том числе, автором в программе ArcMap построены и проанализированы синтезированные карты категорий загрязнения в зависимости от концентрации элемента (Рис.1) и зон (ареалов) загрязнения с выделением набора полллютантов, наиболее характерного для каждой зоны;
- по статистическому обоснованию степени влияния различных источников загрязнения на изучаемую территорию.

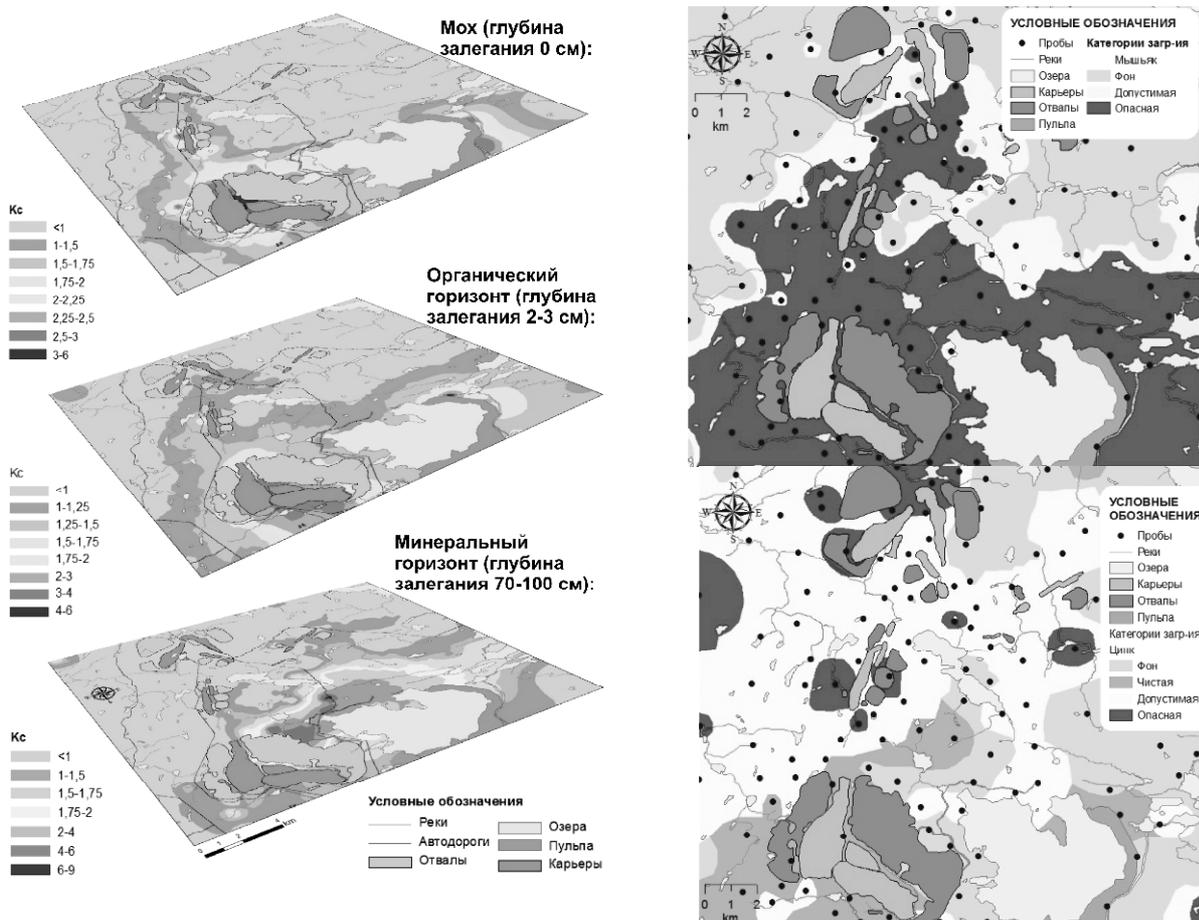


Рис. 1. Распределение коэффициента концентрации As по глубине (слева), категорий загрязнения As (справа сверху) и Zn (справа внизу).

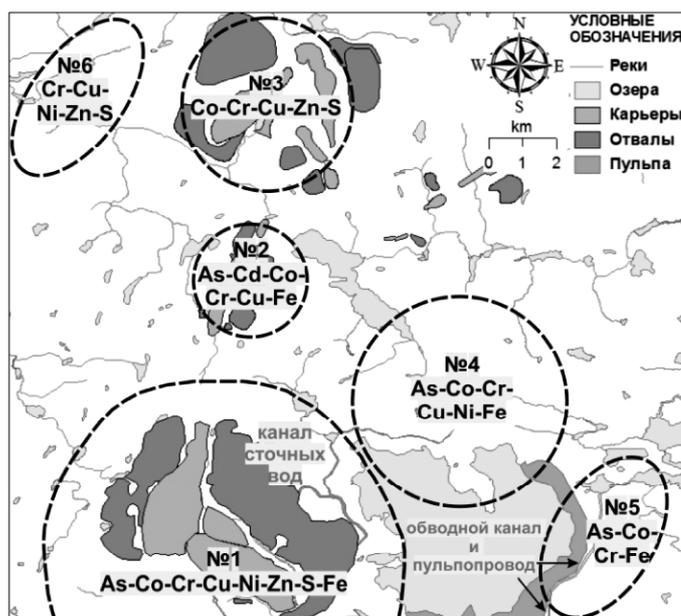


Рис. 2. Аномальные зоны (№1-6) и их границы, проведённые штрих-пунктиром.

С помощью факторного анализа для каждой аномальной зоны выявлено 2 основных фактора (источника) воздействия и степень их значимости.

В зоне №2 основным источником загрязнения являются карьер (взрывные работы и рудничные воды) и пылящие отвалы, побочным – автотранспорт (Cd и Cu) (Рис. 3). Загрязнение в этой зоне объясняется постепенно оседающей из атмосферы пылью, разносимой ветром во время взрывных работ по добыче сульфидной руды и с отвалов горных пород, содержащей изоморфные замещения и минералы-примеси As, Ni, Co, Cu, Fe, Cr.

В зоне №4 целая группа элементов (As, Ni, Co, Cu, Fe, Cr) контролируется основным фактором – миграция растворённых форм элементов, содержащихся в изоморфных замещениях и минералах-примесях горных пород и в отвалах горных пород, по каналу сточных (рудничных и подотвальных) вод и по обводному каналу, через систему озер в область аномалии. Подтверждением являются повышенные концентрации поллютантов в донных отложениях каналов. Отрицательная нагрузка по фактору 2 для Fe и Cr объясняется влиянием ГОКа. Cd характеризуется аэрогенным переносом.

Основное загрязнение зоны №5 создаёт обводной канал. Cd распространяется ветром с частицами пульпы, Cu – за счет водной миграции из подходящей вплотную к берегу пульпы хвостохранилища.

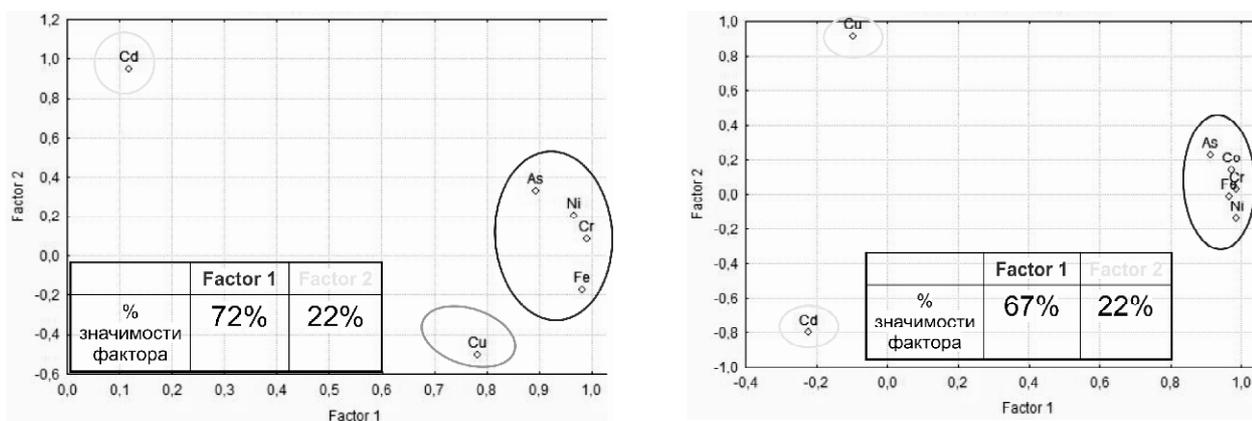


Рис. 3. Результаты факторного анализа мха (слева) и органического горизонта (справа) для аномальной зоны №2

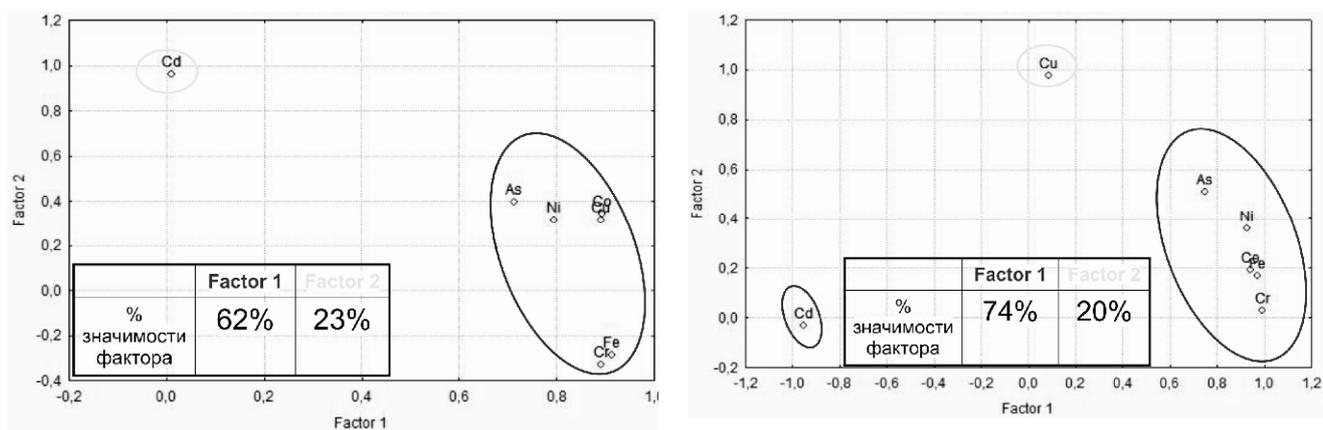


Рис. 4. Результаты факторного анализа органического слоя в аномальных зонах №4 (слева) и №5 (справа)

По результатам работы выделены зоны (№ 2, 4, 5) аномальных концентраций As, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, S, Fe (Рис. 2), основным источником притока поллютантов в которых являются отходы предприятия (отвалы горных пород и пульпа хвостохранилища). **Отходы предприятия** в этих зонах производят в среднем **70% от суммарной техногенной нагрузки** на окружающую среду. Общая площадь аномальных зон по минимальным оценкам составляет 50 +/- 5 км². На этой территории населением ведётся активный сбор грибов и ягод, которые в дальнейшем используются для производства продуктов.

В целях снижения антропогенного влияния на окружающую среду автором работы в будущем предлагается изучение отходов предприятия и способов их утилизации.

Литература

1. Программа мониторинга состояния геологической и окружающей среды *** горнопромышленного района. ГГУП «Минерал». Санкт-Петербург, 2012.
2. Ильяш В.В. Методика обработки данных литогеохимических съемок. ВГУ, 2004.
3. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.

Очистка выбросов органических соединений с использованием полимерного адсорбирования

Е.О. Шацких, А.А. Павленко

Воронежский государственный технический университет, г.Воронеж, Россия

Для извлечения летучих химических соединений применяют способ, заключающийся в пропускании газо-воздушной смеси через слой полимерного адсорбента – порошок пористого поливинилхлорида (ПВХ).

Высокая емкость полимерного адсорбента обусловлена не только удельной поверхностью (она у пористого ПВХ на несколько порядков меньше, чем у активированных углей), обеспечивающей способность пористого полимерного зерна конденсировать ВХ, но и его растворимостью в полимерной матрице при определенных условиях процесса. В работе [1] показан равноценный вклад капиллярной конденсации и растворения ВХ адсорбентом. При этом процессы адсорбции и десорбции ВХ протекают практически без выделения тепла и повышения температуры.

К достоинствам полимерного адсорбента можно отнести негорючесть, гидрофобность, стойкость к действию кислот и щелочей, возможность использования при минусовых температурах. Фаза адсорбции составляет 0,5-2 ч в зависимости от концентрации ВХ в абгазах. Десорбция осуществляет вакуумирование адсорбента без

использования водяного пара, что дает сокращение числа фаз полного цикла «адсорбция – десорбция» и экономию энергии. Небольшие значения тепловых эффектов поглощения позволяют применять полимерные адсорбенты даже для улавливания ВХ аварийных сдувок из реакторов – полимеризаторов.

Принципиальная технологическая схема действующей в промышленности установки управления ВХ приведена на рисунке 1.

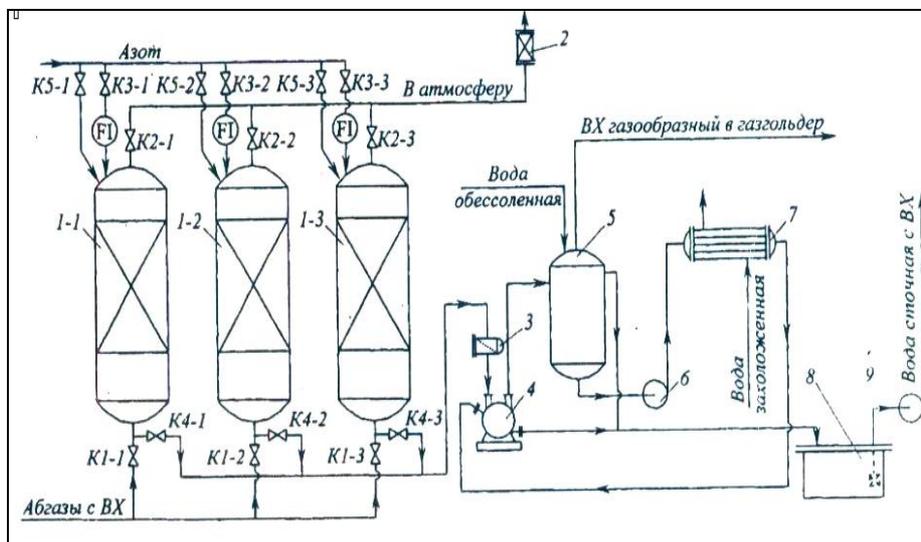


Рис.1. Принципиальная технологическая схема улавливания ВХ из среднеконцентрированных газов адсорбционным способом: 1-1, 1-2, 1-3- адсорберы; 2 – огнепреградитель; 3-фильтр; 4- вакуум-насос воды кольцевой; 5- водоотделитель; 6, 9- насос; 7 – холодильник; 8- сборник

Установка состоит из трех адсорберов колонного типа (1-1, 1-2, 1-3), работающих по трехфазному циклу (адсорбция, десорбция, выравнивание давления), насосно-компрессорного оборудования и автоматически управляемых отсечных клапанов. Эффективность извлечения паров различных химических соединений определяли из соотношений $\frac{\Delta}{C} \approx 1 - \frac{C}{C_0}$, где C_0 , C – соответственно начальная и конечная (после адсорбера) концентрация исследуемого продукта в газовой смеси. В качестве исследуемых химических соединений использовали ВХ, толуол, хлороформ, ацетон, дихлорэтан, нефрас, бензин (смесь различных углеводородов), отличающиеся температурой кипения T , давлением насыщенных паров P , а также способностью взаимодействовать с ПВХ.

Как показали результаты исследования, по эффективности улавливания можно выделить две группы продуктов (табл. 1).

Отличительной особенностью двух групп химических соединений является их степень взаимодействия с ПВХ-адсорбентом.

Для химических соединений первой группы параметр их взаимодействия с ПВХ Флори – Хиггинса $\chi < 1$ [2], что свидетельствует об их склонности растворять ПВХ, в то время как метанол, нефрас и бензин с ПВХ практически не взаимодействуют.

Для оценки растворяющей способности растворителя в полимере можно использовать значение параметра χ : чем меньше значение χ , тем выше растворяющая способность химического соединения к полимеру; объемная доля растворителя в полимере составляет e [3]. Для ВХ значения равно 0,88; ацетона – 0,6 [4], дихлорэтана – 0,46; тетрагидрофурана – 0,24; циклогексанона – 0,14, а для спиртов, например бутанола, - 1,74 [3].

В процессе реакции хлорирования возможно образование газо-воздушных смесей, содержащих как не прореагировавший хлор, так и образующийся хлористый водород. Возможность использования полимерного адсорбента для улавливания данных химических соединений подтверждают значения табл. 2.

Таблица 1

Эффективность улавливания паров органических соединений в зависимости от степени насыщения адсорбента

Химическое соединение	Степень насыщенности адсорбента, %		T _{кип} , °C	P _н , кПа, при t = 20°C
Винилхлорид	0,99	0,98	-13,8	337,0
Хлороформ	0,95-0,98	0,92-0,95	61,2	20,68
Толуол	0,99	0,98-0,99	110,63	2,91
Четыреххлористый углерод	0,98	0,96	76,75	11,94
Ацетон	0,99	0,97	56,5	23,34
1, 2-Дихлорэтан	0,99	0,98	83,47	8,86
1, 1, 2-Трихлорэтан	0,99	0,99	113,9	2,01
Метанол	0,6-0,7	0,4-0,5	64,7	12,66
Нефрас	0,1-0,2	-	80-120	39,47
Бензин	0,7-0,8	0,4-0,5	70-120	52,63

Таблица 2

Адсорбция газов, содержащих хлор и хлористый водород (расход азота – 21 л/ч)

Содержание до адсорбции, % об.		Содержание после адсорбции, % об.	
Cl	HCl	Cl	HCl
0,57	5,8	Отсутствует	5,81
1,63	16,3	Отсутствует	16,0
8,23	12,7	Отсутствует	12,0
0,62	11,0	Отсутствует	8,0
0,53	13,9	Отсутствует	12,1

Наиболее целесообразно использование предполагаемой технологии для улавливания органических соединений (ВХ, дихлорэтан, хлористый этил, ацетон, толуол, бензол, четыреххлористый углерод, пары бензина, этилацетата, хлороформ) с температурой кипения 13-145 °C и концентрацией от 2 до 80 % об. Высокое содержание органических соединений газо-воздушной смеси делает затруднительным способ адсорбции с использованием активных углей вследствие большого теплового эффекта поглощения и опасности возгорания.

Степень очистки абгазов составляет приблизительно 99 %. В дальнейшем при необходимости возможна санитарная очистка газовых выбросов при содержании органических соединений менее 1 %. Установлено, что степень улавливания различных фракций углеводородов составляет:

- Этан – не менее 40 - 50 %, t = 88,6 °C;
- Пропан – не менее 50-60 %, t = 42,1 °C;
- Изобутан – не менее 58-66 %, t = 11,7 °C;
- n-бутан – не менее 80 %, t = 0,5 °C;
- Изопентан – не менее 97 %, t = + 28 °C;
- n- пентан, гексан и др. – не более 99%, t = + 68,7 °C и более.

Таким образом, чем выше температура кипения углеводородов, тем эффективнее действие полимерного адсорбента. Наиболее предпочтительно его использование для улавливания высококипящих компонентов, например таких, как бензол, толуол, ксилол, этилбензол, имеющих очень низкие значения ПДК (менее 1 мг/м). Одной из проблем химических производств – образование газо-воздушных смесей, выбросы которых приводят к загрязнению окружающей среды. Рассматриваются выбросы органических соединений с использованием полимерного адсорбирования.

Литература

1. Технологическое оборудование производства суспензионного поливинилхлорида / В.М. Ульянов, А.Д. Гуткович, В.В. Шебырев. – Монография: Нижегород. гос. тех. ун-т, 2004. 244 с.
2. Дисперсионная полимеризация в органических средах / Под ред. К.Е.Дж Баррета: Перевод с англ.- Л.: Химия, 1989.-352 с.
3. Штаркман Б.П. Пластификация поливинилхлорида / Б.П. Штаркман. – М.: Химия, 1985.-256 с.
4. Родионов А.И., Техника защиты окружающей среды / А.И. Родионов, В.И. Клушин. - М.: Химия, 1989. – 186 с.

**Оценка влияния Шарканской газокompрессорной станции
(Чайковское ЛПУ МГ – филиал ООО «Газпром трансгаз г. Чайковский»
на агрохимические показатели почв**

Д.С. Южакова, А.Н. Журавлева

ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

Газокompрессорные станции являются основной составной частью магистральных газопроводов, обеспечивающих транспортировку газа. За счет работы газокompрессорной станции происходит урегулирование подачи газа и оптимизация режимов работы газопроводов. Линейные газокompрессорные станции устанавливаются через каждые 100-150 км на протяжении магистральных газопроводов. Задачей такой станции, является нормализация давления между давлением входа и выхода, согласно проектным данным, для постоянного обеспечения нужного расхода газа по магистральному газопроводу. Основными видами воздействия на почвенный покров в результате строительства и эксплуатации газокompрессорной станции являются следующие: нарушение естественного состояния рельефа, в результате механического воздействия (снятие плодородного слоя, уплотнение почвенных горизонтов в ходе эксплуатации автотранспорта), изъятие земель из лесного или сельскохозяйственного оборота под строительство, загрязнение почв углеводородами и продуктами их сгорания в ходе эксплуатации и при аварийных ситуациях.

В качестве объекта исследования была выбрана территория Шарканской газокompрессорной станции (Чайковское ЛПУ МГ – филиал ООО «Газпром трансгаз г. Чайковский»). На территории станции из поверхностного слоя почв на глубине 5-20см были отобраны почвенные образцы. Согласно средним многолетним данным на территории Удмуртской Республики преобладают ветра юго-западного направления. В качестве зоны условного контроля использовался участок расположенный в 500 метрах юго-западнее территории станции. В ходе проведения анализов почв исследуемого объекта на обменную кислотность (рН), гидролитическую кислотность (Нг, ммоль/ 100 г почвы), сумму поглощенных оснований (S, ммоль/ 100 г почвы), степень насыщенности основаниями (V, %), содержание органического вещества (гумуса, %), содержание подвижного фосфора (P₂O₅, мг/кг почвы), содержание обменного калия (K₂O, мг/кг почвы), были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Проведенные анализы показали, что почва по показателям рН является щелочной, с очень высоким содержанием соединений фосфора максимум составляет 1063 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований высокая, степень насыщенности основаниями так же высока, эти два показателя взаимосвязаны и возрастают обычно, при закономерном уменьшении гидролитической кислотности, здесь мы видим, что гидролитическая кислотность низкая. Содержание обменного калия характеризуется как среднее.

Содержание органических веществ составило 3,3 %, что также можно охарактеризовать как среднее.

Таблица 1

Агрохимические показатели почв (средние значения)

	pH _{KCl}	Hг, ммоль/ 100 г.	S, ммоль/100 г	V, %	P ₂ O ₅ , мг/кгпочвы	K ₂ O, мг/кгпочвы	C орг., %
Территория*	7,4	0,4	44,8	97,6	383,1	99,5	3,3
Зона условного контроля	6,5	1,2	39,3	82,0	126,0	85,0	5,8

*-территория Шарканской газокomppressorной станции (Чайковское ЛПУ МГ – филиал ООО «Газпром трансгаз Чайковский»)

Обменная кислотность (pH), сумма поглощённых оснований (S), содержание подвижного фосфора и содержание органического вещества достоверно отличаются от фоновых значений.

Средние значение показателей кислотности почв Удмуртской Республики находятся в интервале 5,5-6,5 ед. pH. На территории газокomppressorной станции мы отмечаем более высокие значения pH, что говорит о подщелачивании почв. Подщелачивание и увеличение суммы обменных оснований может быть вызвано попаданием углеводородсодержащих веществ со складов горюче-смазочных материалов и (или) автозаправочной станции расположенных на территории станции. В подобных веществах содержится большое количество катионов металлов и других катионных оснований, которые, попадая в почву, замещают протоны водорода в почвенно-поглощающем комплексе (ППК), тем самым вызывая подщелачивание среды.

Характеристика водосборных площадей притока р.Усмань в целях прогноза затопления населенного пункта пос.Шуберское

М.Г. Юрова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

В данной работе произведена оценка участков водосборных площадей, в ходе которой определены их основные характеристики, а так же составлен прогноз затопления населенного пункта пос. Шуберское.

В настоящее время разные регионы Земли постоянно охватывают различные природные катастрофы. В новостях мы все чаще слышим сообщения о затоплении городов и деревень. Причиной затоплений становятся, как природные, так и техногенные факторы [3]

Водосбор временных водотоков на территории пос. Шуберское расположен в центральной части Воронежской области и по классификации Ф.Н. Милькова относится к лесостепной провинции Окско-Донской равнины, к Левобережному придолинно-террасовому району типичной лесостепи. Площадь водосбора водотока 36,2 км²

Поверхность изучаемого водосбора лежит в среднем на высоте 138 м над уровнем моря и расчленена долинно-балочной сетью.[1]

Долина временного водотока от истока до пос. Шуберское ориентирована с востока на запад. Примерно в 8 км вниз по течению западнее пос. Шуберское долина водотока и сам водоток дренируются рекой Усмань у пос. Бабяково. Склоны долины симметричны. Наиболее распространенными формами рельефа исследуемого водосбора являются балки и полого-наклонная поверхность надпойменной террасы р. Усмань.[2]

Цель работы дать прогноз максимального поступления талых вод временных водотоков. Вся площадь водосбора делится на 4 участка (рис. 1). Первый водосбор расположен в логе ниже поселка Шуберское. В процентном содержании площадь пашни

составляет 42,8 %, площадь лесов - 57,1 %. Уклон водотока в створе-4,07. Второй водосбор расположен в логе выше поселка Шуберское. Площадь залесенности - 41,4%, а площадь пашни - 58,4. Уклон водотока в створе – 3,24. Третий водосбор расположен в логе Лесной в правобережной части поселка. Залесенность на данном водосборе наивысшая 96,3%, площадь пашни минимальная - 3,1. Уклон водотока в створе – 11,72. Четвертый водосбор расположен в логе полевой в левобережной части поселка. Данный водосбор представлен с/х пашнями (95,8%), залесенность минимальная - 4,0% из всех водосборов. Уклон водотока в створе - 7,43.

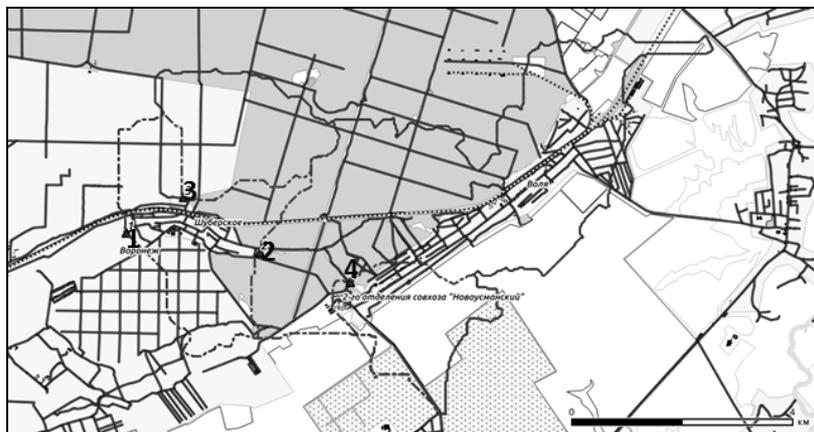


Рис. 1 Карта водосборных площадей временного водотока в пос. Шуберское

Так как в пределах водосбора 3 уклон самый большой, следовало бы проводить там комплекс мероприятий по ликвидации затоплений, но в данном водосборе залесенность составляет 96,3%, значит поступившие талые воды во временном водотоке задерживаются и инфильтруются в почву.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Ввиду того, что участок водосбора 3 максимально залесен талые воды на данной территории представляют наименьшую опасность, не смотря на максимальный уклон склона.
2. Участок водосбора 2 имеет незначительный уклон, ввиду чего талые воды распространяются на всю его территорию и не представляют существенной опасности для поселка Шуберское.
3. Участки водосбора 1 и 4 имеют представляют наибольшую опасность, так как не имеют значительных препятствий на пути сбора талых вод, имея при этом весьма значительный уклон поверхности.

В соответствии с полученными выводами необходимо направить деятельность по снижению уровня талых вод и нейтрализации имеющейся опасности затопления прежде всего на участки водосборов 1 и 4.

Литература

1. Методика оценки вероятного ущерба от негативного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий; М.: ФГУП «ВИЭМС», 2006. – 95 с.
2. Основные гидрологические характеристики. Т. 7. Бассейн Дона. -Л.: Гидрометеиздат, 1967, 493 пос.
3. Электронный ресурс: <http://cities-bлаго.ru/kurs-лекtsij-po-predmetu-blagoustrojstvo-gorodskikh-territorij/71-zashhita-territorij-ot-zatopleniya.html> дата использования [20.02.15].

Оценка атмосферного загрязнения воздуха некоторых магистральных улиц в Советском районе г.Воронежа

А.А. Богатикова, А.А. Стрельникова

Руководители: Н.В. Звонарева, Е.В. Пономарева
МБОУЛ «ВУВК им. А.П. Киселева»

Существенной особенностью загрязнения воздушной среды городов, особенно крупных, являются выхлопные газы автотранспорта, которые в ряде столиц мира, административных центров России и стран СНГ, городах-курортах составляют 60 – 80 % от общих выбросов. Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофором. Так как наша школа располагается вблизи дорог, мы решили выяснить, каково экологическое состояние территории нашей школы.

Цель работы: определить загруженность улиц автотранспортом вблизи школы и оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта.

Задачи:

- изучить научную литературу и периодическую печать по теме;
- выбрать методики оценки загрязненности воздуха;
- изучить загруженность участка улиц Южно-Моравская, Маршака, Героев Сибиряков автотранспортом в зависимости от его вида, выявить ряд параметров окружающей среды усугубляющих загрязнение;
- оценить загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей по концентрации окиси углерода;
- определение содержания свинца в листьях тополя на разном расстоянии от автотрассы;
- изучить запыленность воздуха;
- исследовать роль различных групп автомашин в загрязнении атмосферного воздуха;
- сделать выводы;
- познакомить учащихся школы и их родителей с результатами исследования.

Методы исследования: библиографический метод, анализа и синтеза, наблюдения, описания, статистической обработки данных (составление таблиц, диаграмм), картографический метод.

Научная и практическая значимость исследований этого направления в том, что результаты позволяют оценить уровень загрязнения воздуха автотранспортом в микрорайоне школы, степень ее влияния на здоровье учащихся и жителей микрорайона. Исследования проводились в микрорайоне школы с 15 сентября по 15 марта 2014-2015 года.

Школа расположена в Советском районе города Воронежа. Город Воронеж (51°42'с.ш. и 39°в.д.) расположен на Среднерусской возвышенности в Центрально-Черноземной области в районе среднего Дона, является административным центром Воронежской области. Вблизи школы располагаются довольно крупные и насыщенные по автопотоку дороги, она окружена полукольцом дорог, которые разные по насыщенности движения и удаленности от нее. Севернее школы в 300 метрах проходит автотрасса, западнее – в 100 метрах, южнее в 250 метрах. В начале были выбраны точки наблюдения на магистральных улицах располагающихся в непосредственной близости от школы (точка №1 – ул. Южно-Моравская, точка №2 – ул. Маршака и Героев Сибиряков).

Оценка загруженности улиц. Оценка загруженности участка улиц проводилась путем подсчета автомобилей разных типов (легкий грузовой, средний грузовой, тяжелый грузовой, автобус, легковой) в течение 5 минут два раза в сутки (7-8, 14-15-00, 18-19 часов). Данное время было выбрано не случайно, т.к. в 7-8 учащиеся направляются в школу и население едет на работу, 14-15 – учащиеся возвращаются домой после окончания уроков, 18-19 население возвращается с работы. Учет автомобилей производился в понедельник, среду и субботу. Полученные результаты за 5 минут пересчитывались для определения количества единиц автотранспорта, проходящего за 1 час. Из ряда замеров вычисляется среднее. На каждой точке учета производится оценка улицы:

- 1) Тип улицы. Определяется глазомерно (прил. таб. 1)
- 2) Уклон. Определяется глазомерно (прил. таб. 2)
- 3) Скорость ветра. Определяется анемометром (прил. таб. 3)
- 4) Влажность воздуха. Определяется гигрометром (прил. таб. 4)
- 5) Тип пересечения (прил. таб. 5)

Производится оценка движения транспорта по отдельным улицам. Строятся графики, на которых показана загруженность улиц в разное время суток и дни недели с учетом типа автомобиля.

Оценка уровня загрязнения воздуха отработанными газами автотранспорта по концентрации СО. Следующий этап нашей работы это оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации СО). Формула оценки концентрации окиси углерода (K_{CO}) используется для расчетов в Киевском и Харьковском автомобильно-дорожных институтах (Бегма и др., 1984; Шаповалов, 1990).

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01N \cdot K_T) \cdot K_A \cdot K_U \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_P$$

0,5 – фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м³.

N – суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час.

K_T – коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода.

K_A – коэффициент, учитывающий аэрацию местности.

K_U – учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона.

K_C – коэффициент, учитывающий изменения концентрации углерода в зависимости от скорости ветра.

K_B – то же относительно влажности воздуха.

K_P – коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_i,$$

P_i – состав движения в долях единиц. Значение K_i определяется по таблице 10 (прил.). Полученные результаты сравниваются с ПДК автотранспорта по окиси углерода (5 мг/м³).

Выхлопные газы автотранспорта составляют в настоящее время 60-80% от суммы выбросов токсических веществ в городских экосистемах. От выхлопных газов «страдают» как растения, так и животные, человек. Растения обеспечивают стабильность существования экосистем, прохождение нормальных циклов круговоротов всех биогенных элементов, очищают атмосферу от вредных примесей. Листья растений способны поглощать различные токсичные соединения. Наибольшее количество соединений аккумулирует придорожная растительность.

Изучение запыленности воздуха (Ашихмина Т.Я., 2000 г.). Растения являются настоящими «пылесосами», так как осаждают на своих листьях огромное количество пыли. На листовой поверхности одного взрослого растения осаждается за летний период пыли: вяз шершавый – до 23 кг, тополь канадский – до 34 кг; вяз перисто-ветвистый – до 18 кг, ясень – до 27 кг, сирень – до 1,6 кг, ива – до 38 кг, акация – до 0,2 кг, клен – до 33 кг. Один из источников усиливающего пылевого загрязнения воздуха является автотранспорт. Изучение запыленности воздуха было проведено двумя способами.

Вблизи дороги по улице Южно-Моравская (в 3 метрах) и для контроля в удалении от нее (в 300м, 500 м) выбирают по 5 деревьев одной породы (тополь). На высоте 1,5 метра со стороны дороги с каждого дерева срывают по 10 листьев и помещают в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом собирают листья с контрольных деревьев, растущих вдали от дороги. Места взятия проб отмечают на карте микрорайона. Листья в банках заливают дистиллированной водой, затем тщательно смывают пыль с поверхности каждого листа. Воду фильтруют и взвешивают массу осадка после сушки. Полученный результат дает массу пыли на обмытой поверхности.

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листочков, лучше разных по размеру, протирают их от воды и обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат 10x10 см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев по формуле:

$$S=M_1 \times \Pi_1 \div 5 \times M_2 \text{ (дм}^2\text{)},$$

где M_1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, M_2 – масса 1 дм² бумаги, Π_1 – количество обмытых листьев.

После этого определяется сколько пыли осаждается на 1 м² поверхности листы, а зная точное время накопления пыли (от последнего сильного дождя до момента исследований), можно подсчитать среднюю скорость осаждения пыли за сутки (г/м²хсут):

$V=m \times 100 \div S \times t$, где m – масса пыли, г; S – поверхность обмытых листьев, дм²; t – время осаждения пыли, сут.

Определение содержания свинца в листьях тополя на разном расстоянии от автотрассы. Так как школа находится в непосредственной близости от трех автострад, на основании анализа проб листьев растений на содержание свинца, мы решили изучить степень загрязненности разных участков в зависимости от удаленности их от автодорог, и оценить насколько распространяется влияние автотрасс и автотранспорта на прилегающие территории (С.В. Алексеев, 2005г.). Листья именно тополя были выбраны неслучайно, т.к. тополь, как известно широко используется в озеленении городских улиц и дворов. Были выбраны четыре точки на разном расстоянии от оживленной автострады по улице Южно-Моравская: 1 метр, 50 метров, 100 метров, 300 метров. Проведен сбор листьев тополя в каждой точке по 100 грамм, на одинаковой высоте от земли (1,5 м) со стороны дороги. Образцы листьев помещались в пронумерованные конверты. Далее обработка материалов проводилась в школьной химической лаборатории. Каждая проба еще раз взвешивалась (по 100 грамм). Далее измельчалась и растиралась в ступке растительная масса каждой пробы, и к каждой добавлялось по 50 грамм 40%-ного этилового спирта. Экстракт упаривался на водяной бане для перехода свинца в раствор до одинакового объема. Экстракт разливается в пронумерованные пробирки: пробирка №1 - 1 м от автострады, №2 – 50 м, №3 – 100 м, №4 – 300 м. Затем на фильтровальную бумажку наносим по капле исследуемых образцов и добавляем по капле раствора иодида калия.

Исследования проводились с 15.09.2014 по 15.03.2015 г в течение шести месяцев.

Оценка загруженности улиц. Согласно ГОСТ – 17.2.2.03.-77: низкая интенсивность движения – 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки, средняя – 8-17 тыс. и высокая – 18-27 тыс. Наиболее загружена автострада по улице Южно-Моравская – 64896 автомобиля в сутки. В среднем за час здесь проезжает 2704 автомобилей, из них 90,7% составляют легковые автомобили. Во время движения учащихся в школу с 7 до 8 часов утра средняя загруженность автотранспортом составляет 2891 автомобилей в час. С 14 до

15 часов загруженность улицы составляет 2045. автомобиля (заканчиваются занятия в школе учащиеся направляются домой). С 18 до 19 часов загруженность улиц составляет 3176 автомобилей в час. Наибольшая загруженность отмечается в понедельник.

Автомагистраль по улице Маршака загруженность 47664 автомобилей за сутки, с 7 до 8 часов – 1864 автомобилей, с 14 до 15 часов – 1916 автомобилей, с 18 до 19 часов – 2177 автомобилей. Наибольшая загруженность отмечается в субботу. В целом на исследуемых участках в общем потоке автотранспорта преобладают легковые автомобили (87%).

Автомагистраль по улице Героев Сибиряков загруженность 3000 автомобилей: с 7 до 8 часов – 236 автомобилей, с 14 до 15 – 116 автомобилей, с 18 до 19 - 24 автомобиля. Наибольшая загруженность отмечается в понедельник 4416 автомобилей за сутки. В целом на исследуемых участках в общем потоке автотранспорта отмечены только легковые автомобили (100%).

Оценка уровня загрязнения воздуха отработанными газами автотранспорта по концентрации окиси углерода. ПДК автотранспорта по окиси углерода равно 5 мг\м³. Превышение допустимой концентрации ПДК отмечается на улицах Маршака и Южно-Моравской (диаграмма). Наибольшая концентрация окиси углерода отмечается по улице Южно-Моравская – 82,99 мг\м³ в промежуток времени с 18 до 19 часов утра (превышение ПДК в 16 раз), по улице Южно-Моравская превышение в 11 раз, Героев Сибиряков – превышение отсутствует.

Определение запыленности воздуха. Проанализировав полученные результаты, мы установили, что при удалении от автодороги отмечается уменьшение запыленности листьев тополя на исследуемом участке по улице Южно-Моравская. Скорость осаждения пыли составляет: в 3 метрах от автодороги – 47,6 г\сут, в 300 м – 20,8 г\сут, в 500 м – 16,7 г\сут.

Определение содержания свинца в листьях тополя на разном расстоянии от автотрассы. Отмечается незначительное содержание свинца в пробах №1 и №2, в пробах №3 и №4 свинец не обнаружен.

На основе полученных результатов сделаны следующие **выводы**:

1. Школа располагается вблизи трех крупных автомагистралей, окружена полукольцом улиц Южно-Моравская, Маршака, Героев Сибиряков. В целом превышение допустимой нормы загрязнения окисью углерода на исследуемых участках составило от 2 раз до 16, что говорит о неблагоприятной обстановке в микрорайоне школы.

2. Самая высокая загруженность улиц автотранспортом отмечается во время движения учащихся в школу с 7 до 8 часов утра. Согласно ГОСТ – 17.2.2.03.-77: низкая интенсивность движения – 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки, средняя – 8-17 тыс. и высокая – 18-27 тыс. По улице Южно – Моравская – очень высокая загруженность автотранспортом, по улице Маршака – высокая, по улице Героев Сибиряков – низкая.

3. Наиболее загружены улицы автотранспортом в понедельник.

4. От общего потока автотранспорта порядка 80 – 100% составляет легковой транспорт.

5. Автотранспорт влияет на загрязнение воздуха свинцом и накопление его в листьях растений и организме человека.

6. Автотранспорт вносит вклад в увеличение запыленности воздуха.

7. Ежегодно увеличивающемуся парку автотранспорта требуется все больше топлива, а это ведет к огромному расходованию исчерпаемого, невозобновимого природного ресурса (нефть). Если прибавить еще проблемы использования смазочных и технических масел, наличие отработанных шин и проблемы их утилизации, то получается целая система нерешенных проблем.

Предлагаемые мероприятия:

1. ограничение интенсивности движения до 300авт.\час;

2. замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными;

3. переоборудование автотранспорта муниципальных предприятий, используемый на внутригородских работах, на газовое топливо; администрации города провести рекламно-информационную работу по переводу автотранспорта на газ;

4. рациональная организация движения автотранспорта в городе, совершенствование дорожного строительства с целью обеспечения безостановочного движения на автомагистралях;

5. создание и расширение производств автомобилей с высокоэкономичными и малотоксичными двигателями;

6. создание и внедрение эффективных систем нейтрализации отработанных газов; малотоксичности топлива;

7. дополнительное озеленение пришкольной территории и микрорайона школы.

8. влияние автодороги распространяется более чем на 500метров, поэтому я рекомендую выбрать более удаленные участки для прогулок, особенно с маленькими детьми.

9. предлагается проводить акции «День без автомобиля».

Литература:

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Учебное пособие. Самара: ООО «Учебная литература», 2005 .

2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие\ Под ред. Т.Я. Ашихминой .- М.: Агар, 2000

3. Зверев А.Т., Зверева Е.Г. Экология 7-9 класс.- М.: ЗАО «Дом педагогики», 2002.

4. Муравьев А.Г., Алексеев С.В. Ученое моделирование химических загрязнений воздушной среды.- СПб., 1995

5. Тищенко Н.Ф., Тищенко А.Н. Охрана атмосферного воздуха.- М., 1993 г

6. Беспалова Е. В., Прожорина Т. И., Куролап С. А. Оценка геохимического состояния снежного покрова г. Воронежа // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. География. Геоэкология. 2013. № 1. С. 137–141.

7. Гаврилова И. П., Касимов Н. С. Практикум по геохимии ландшафта . М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 447 с.

8. Касимов Н. С. Экогеохимия городских ландшафтов . М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 336 с.

9. Прожорина Т. И., Каверина Н. В., Никольская А. Н., Иванова Е. Ю. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: Учебное пособие . Воронеж: Истоки, 2010. 304 с.

Влияние русской бани и веников на здоровье человека

А.В. Григорова, А.И. Чеботарева

Устьевская СОШ, Хохольский район, Воронежская область, Россия

Так как наша баня существует очень давно и мы любим в ней париться, я решила по подробнее познакомиться с информацией о вениках и об их влиянии на человеческий организм.

Решается проблема здоровья моей семьи, так как мы практически не боеем простудными заболеваниями. Баня оказывает оздоравливающий эффект, способствует закаливанию и обновлению организма.

Регулярные посещения бани облегчили адаптацию к разным психологическим и климатическим условиям. В бане мы расслабляемся и приобретаем душевное равновесие.

Актуальность данного проекта заключается в том, что до меня еще никто не рассказывал о влиянии банного веника на организм человека в русской бане.

Цель работы:

Изучить разнообразие банных веников и их влияние на организм человека.

Задачи:

1. Собрать и изучить литературу по данной теме.
2. Составить план реализации проекта.
3. Заготовить веники в количестве соответствия их использованию.
4. Рассмотреть варианты подготовки веника к использованию.
5. Ознакомиться с влиянием банного веника на организм человека в зависимости от его вида.
6. Систематизировать материал и сделать вывод.

В русской бане можно использовать различные веники. Это может быть дубовый, березовый, эвкалиптовый, вишневый и даже крапивный или полынный. Заготовку веников лучше всего производить ранней весной, когда молодая листва уже успела накопить «целебные» соки. В русской бане неслучайно принято париться с веником. Дело в том, что в бане, где невысокая температура воздуха, веник помогает корректировать температурный режим и доводить его до максимально приемлемых показателей индивидуально для каждого организма. При этом на наше тело увеличивается нагрузка, ведь веник, в результате, действует как массаж и дополнительно повышает влажность в помещении.

Вывод. Банные веники, в зависимости от используемого растения, обладают различными свойствами: одни бодрят, другие успокаивают; одни лечат простудные заболевания, другие помогают при ревматизме; одними париться можно постоянно, другими - изредка. Важно правильно выбрать банный веник!

Надеюсь, что те, кто еще мало знаком с русской баней, горячо полюбят ее. Несмотря на то, что дома есть прелестная ванна, поднимутся ради крепкого здоровья и большого удовольствия на банный полоч и вступят в ряды любителей банного жара.

Литература

1. Алексей Галицкий «Баня парит - здоровье дарит» М.1991. С 63.
2. Мельник А. В. «Русская баня» М.2008. С 175.
3. Лаптев А.П. Закаливаетесь на здоровье. - М.: Медицина, 1991.
4. Беляев В.С. Здоровье, экология, спорт. - М.: Сов. спорт, 1995.
5. Смирнов В.А. Физическая тренировка для здоровья. - Л.: Знание, 1991.

Туристический маршрут: «История создания водопровода в г. Воронеже»

К.А. Казакова, Т.А. Панферова, Н.В. Звонарёва, Е.В. Пономарева

МБОУЛ «ВУВК им. А.П. Киселева», г. Воронеж, Россия

Туристический маршрут разрабатывался на территории города Воронежа с учётом исторических особенностей и этапов развития города. Воронеж возник как город - крепость в 1586 году в районе современного ВГУ. При выборе места для постройки города думали о надёжном обеспечении жителей водой. Жители города Воронежа пользовались в мирное время водой из колодцев или из реки. Но для военного времени требовался надёжный источник доброкачественной воды. В 1669 году в Воронеже из Тайницкой башни к реке сооружен подземный ход длиной 149 метров, выложенный из дубовых бревен. Современные поиски этого тайника пока не принесли результатов, и остается только делать предположения о месте, где он находился.

История водоснабжения Воронежа началась задолго до появления водопровода. Несколько веков горожане пользовались услугами водовозов и водоносов. Вплоть до 19 века в Воронеже не было ни одного колодца, поскольку город, строившийся как южный

форпост, находился на возвышенности с глубоким залеганием подземных вод. Первые 20 колодцев глубиной до 50 метров были вырыты в 1826 году. Река Воронеж использовалась в качестве источника водоснабжения жителями города вплоть до начала 19 века. В реку забредали домашние животные, во время половодья попадал всякий мусор. Но, поскольку деваться было некуда, воронежцы, конечно, пили и ...не раз страдали от эпидемий холеры! «Водный голод» усиливался по мере того, как разрастался город. Новостройки все дальше удалялись от речной поймы, а она служила основным поставщиком воды. Недостаток «живительной влаги» играл роковую роль при пожарах – деревянный Воронеж неоднократно выгорал почти дотла (в 1672 году и 1703 году). По идее, горожан могли бы выручить колодцы, но использовать воду из подземных источников было затруднительно. Крепости вроде Воронежа по военным соображениям строились на возвышенностях, и, получалось, что грунтовые воды либо находились на слишком большой глубине, либо запас их был недостаточен. Воду воронежцам доставляли гужевым транспортом и «ручным путем». Целыми днями от реки в жилые секторы города и обратно курсировали водовозы на телегах с бочками и водоносы с коромыслами наперевес. Нередко в роли «носильщиков воды» выступали женщины и дети. Тарифы за привоз воды в Воронеже были как на Кавказе – «долинный» и «горный». С обитателей низин брали 1,5-2 рубля ежемесячно, на холмах цена доходила до 3-4 рублей. Услуги водоносов стоили дешевле – ежедневная доставка 2-3 ведер воды в течение месяца обходилась в 10 копеек серебром.

140 лет назад был построен первый воронежский водопровод, положивший начало созданию современной системы водоснабжения и водоотведения в нашем городе. К началу 1860-х во многих городах России появились водопроводы, но для нашей городской казны это было слишком дорогое удовольствие. Спасение страдающим горожанам пришло от воронежского купца Лукьяна Кряжова, который завещал своему сыну Степану 150000 серебром на богоугодное дело. Степан Лукьянович, почетный гражданин Воронежа, впоследствии ставший городским главой, решил вложить эти средства в создание цивилизованной системы. В водоснабжения, но при условии – водопровод должен носить имя Лукьяна Кряжова. И лед тронулся... Степан Лукьянович съездил в Англию, заключил договор на поставку оборудования, пригласил опытных мастеров, а в октябре 1869 года водопровод был торжественно открыт. Оснащение у него было самое передовое для того времени. Водопровод построили всего за полгода. Руководили работами английские специалисты. Торжественное открытие состоялось 18 октября 1869 года (30 октября по новому стилю)[1].

Началом нашего туристического маршрута является ул. Карла Маркса (Старомосковская), 41- дом С.Л. Кряжова.

Лоcтановка - ул. Карла Маркса (Старомосковская), 41- дом С.Л. Кряжова.

Улица Карла Маркса стала называться так не слишком давно, и большую часть времени она имела другое название — Старомосковская. Своё название улица Карла Маркса получила, как логично предположить, после революции, когда улицы Воронежа стали массово переименовывать. Двухэтажный главный дом несохранившейся усадьбы выходит на красную линию улицы северо-восточным фасадом. Дом построен в начале XIX в. До 1810 г. принадлежал архитектору Василию Борисовичу Белокопытову (1761-после 1818), дважды занимавшему должность губернского архитектора. Возможно, он и был автором проекта собственного дома. В 1846 г. у купцов Золотаревых усадьбу купил С.Л.Кряжов. Степан Лукьянович Кряжов (1818 или 1819-1888) – потомственный почетный гражданин, винопромышленник, популярный воронежский общественный деятель, известный благотворитель. Родился в Козельском уезде Калужской губернии в семье крепостных крестьян. В 1841 г. его отец с семьей был причислен к купеческому сословию первой гильдии г. Воронежа[3]. В 1866-1875 гг. он был городским головой, с 1871 г. возглавлял первую городскую думу. В дальнейшем постоянно избирался гласным городской думы. Снискал уважение воронежцев многочисленными пожертвованиями

денег в пользу города. Отказался от жалования, причитавшегося ему в должности городского головы, и перечислял его на образование бедных детей. Крупнейшую благотворительную акцию совершил в 1869 г., построив на собственные средства первый городской водопровод, выступив при этом как организатор и заказчик строительных работ. С.Л.Кряжова знали в городе как практичного, предприимчивого руководителя. Возглавлявшаяся им дума способствовала проведению коренной реконструкции уличного освещения, мощению улиц и другим видам городского благоустройства; улучшению образования горожан за счет открытия новых учебных заведений. По описи 1877 г., дом С.Л. Кряжова был кирпичным, двухэтажным, с антресольным помещением и сводчатым подвалом. Наружные стены здания были оштукатурены, внутренние, помимо штукатурки, имели оклейку обоями. Полы были паркетными в двух комнатах верхнего этажа, а остальные – дощатыми. Существовала пристройка у domu в виде одноэтажной галереи. На усадьбе находились также четыре хозяйственные постройки: двухэтажный кирпичный флигель с мезонином, в котором помещалась контора, две кухни, прачечная, кладовая, а в мезонине – сушильня, каменная одноэтажная служба, включавшая два сеновала, конюшню с шестью стойлами и двумя денниками, два сарая, амбар, кладовую, сводчатый подвал; ещё одно кирпичное здание конюшни, построенное в 1871-1872 гг.; деревянное здание бани и прачечной. Двор был замощен булыжником и обнесен с двух сторон кирпичной оградкой. В 1947 г. здание было восстановлено после разрушений военного времени. До 1986 г. здание использовалось под жилье. После ремонта 1986-1987 гг. дом заняла воронежская организация Союза композиторов России.

2 остановка - ул. Софьи Перовской (Большая Успенская)- здесь была первая Воронежская водокачка.

Одна из самых старых улиц города. Размещается на побережье водохранилища между улицами Чернышевского и Большой Стрелецкой. С 1770-х годов здесь действовала известная суконная фабрика купца Гаврилы Елисеева, которая сыграла важную роль в городском общественном хозяйстве и была закрытой в середине XIX века. Владевший усадьбой в 1860-х годах (когда мануфактура уже не действовала) купец, создатель первого воронежского водопровода С. Л. Кряжов подарил ее городу. На этом участке сосуществовали воинские казармы, которые по фамилии купца назывались Кряжовскими, и первая городская водокачка, устроенная Кряжовым в 1869 году (с 1891 года она использовалась как водонапорный двор). Водокачка располагалась на правом берегу реки, в усадьбе, также подаренной городу С.Л. Кряжовым. Это сооружение не сохранилось до наших дней, на месте водокачки сейчас расположены клуб служебного собаководства и участок тепловых сетей. Позже усадьба вместила в себя еще и городскую электростанцию, сооруженную в 1914-1917 годах, и это здание сохранилось до сих пор. В 1918 году Большую Успенскую переименовали в честь Софьи Львовны Перовской (1853-1881) - известной революционерки-народницы [2].

3 остановка - площадь Ленина (бывшая Староконная площадь).

Первая городская водонапорная башня была построена на Староконной площади (на нынешней площади Ленина – там, где сейчас установлен памятник Пушкину). Когда-то она называлась Конной площадью. В первой половине XIX в. на Конной площади происходила торговля лошадьми. В 1870 - 1880-х гг. на Конной площади была прекращена торговля лошадьми, в связи с чем она стала именоваться Староконной. Водонапорная башня, построенная на площади, была из красного кирпича с железным баком. «Кряжевская» башня имела два стальных резервуара, расположенных один над другим, лестницы для подъема к резервуарам и спуска в них, кирпичный шатер надежно защищал воду от замерзания в зимнее время. Верхний резервуар имел емкостью около 5000 ведер и выполнял основную задачу - подачу воды для хозяйственно питьевых целей. Нижний резервуар, меньшего размера, хранил запас для противопожарных нужд. Рядом с башней был устроен «бассейн», из которого воду разбирали водовозы и водоносы. Во второй половине позапрошлого века это было самое высокое здание в городе!

Водопроводная сеть была проложена от башни по Большой Дворянской (проспект Революции) и прилегающим к ней площадям, по Ново-Московской (ул. Плехановская) до Митрофановского монастыря (Университетская площадь). Длина сети составляла 5 верст (5,33 км). Водопроводная сеть была проложена из деревянных труб с железными обручами[4].

4 остановка - парк «Алые Паруса», здесь была построена «Новая водокачка»

Водокачка расположена за парком в юго-западной части территории водоподъемной станции №1. Построена между пригородными слободами Придача и Монастырщенка. Открыта в 1891 г в благодаря работе городской комиссии, занимавшейся модернизацией водопровода и изысканием "способов улучшения воды". Место для водокачки определилось на левом берегу р. Воронеж, где были найдены водоносные слои большой мощности. Поисками воды и разработкой проекта водокачки занимался инженер Е. К. Кнорре, поверенный московской конторы инженера А.В. Бари. Новая водокачка имела на своей территории девять буровых колодцев, соединенных под землей чугунными трубами. На водокачке были установлены паровые американские насосы и две паровые машины. Отсюда по трубам вода поставлялась на правый берег в приемный бассейн на "старой водокачке" (ул. Софьи Перовской, д.7), которая стала использоваться как водонапорное устройство. Воду, дававшую железистый осадок, с 1893 г стали очищать фильтром, построенным по чертежам Е. К. Кнорре на территории "старой водокачки". Фильтр представлял собой обложенный кирпичом резервуар, в который поступала вода через слой песка. Новая водокачка" - самое старое из сохранившихся наземных сооружений городского водопровода. Здание построено по проекту городского архитектора А.М. Баранова и по его же чертежам реконструировано в 1907 г. В десяти метрах к юго-востоку от здания водокачки сохранился погреб рубежа XIX-XX в. с кирпичной прямоугольной в плане наземной частью, внутри которой находятся лестничный спуск в подземное помещение. В 1991 г здание водокачки (ВПС-1) снято с эксплуатации. Предполагается его реконструкция[7].

5 остановка – ул. Чапаева, 42а, Водонапорная башня

Улица Чапаева проходит в Ленинском районе. Образована в 1930-х годах. С 1936 года носит имя известного командира Красной Армии, погибшего во время Гражданской войны, - Василия Ивановича Чапаева (1887 - 1919). Позади дома № 42-а сохранилась старая водонапорная башня, которая обслуживала казармы. Давным-давно эта водонапорная башня была с вершиной из досок, которые закрывали накопительные баки[6].

6 остановка - МУП «Водоканал Воронеж» - здесь установлена мемориальная доска Степану Лукьяновичу Кряжову.

В 1874 году вода дошла до городских окраин. В 1875 году протяженность водопровода достигала почти 15 километров, а в 1882 году - превышала 21,5 км. С 1891 года Воронеж стали снабжать более чистой и качественной водой из подземных источников. Первая серьезная реконструкция с расширением водозаборов и насосных станций была проведена в 1904 году. Для учета воды начали устанавливать счетчики-водомеры, в 1913 году их было уже более тысячи. К 1914 году протяженность городской водопроводной сети превышала 45 километров.

С 1917 года водоснабжение Воронежа осуществлялось с большими перебоями. Лишь через 9 лет после прихода новой власти была восстановлена дореволюционная производительность водопровода - около 600 тысяч ведер в сутки. В 1931 году ввели в эксплуатацию третью водокачку (теперь это ВПС-2). Городское водопроводное хозяйство быстро росло и требовало создания самостоятельной строительной-эксплуатационной организации, поэтому в 1932 году был основан «Водоканалтрест»[3].

Накануне Великой Отечественной войны протяженность водопроводной сети составляла почти 230 километров, а норма водопотребления - 100 литров на человека в сутки. В годы войны по Правому берегу города проходила линия фронта. Коммунальный фонд был уничтожен на 92%, напорные башни и водопроводная сеть полностью

разрушены. А электронасосное оборудование удалось спасти, оно было демонтировано и спрятано еще до прорыва фашистов в город. Восстанавливать Воронеж помогала вся страна. Уже 1 сентября 1943 года были пущены в эксплуатацию насосные станции №1 и 3, в 1944 году заработал водозабор №4, полностью разрушенная станция №2 была заново построена в 1945 году. Постепенно восстанавливалась и водопроводная сеть. Уже в 1948 году подача воды населению вышла на довоенный уровень. Расширение города на юг потребовало строительства нового водозаборного узла №6. Станция была сдана в эксплуатацию в феврале 1955 года. Когда в 1971 году ввели в эксплуатацию первую очередь водозаборных сооружений в районе с. Чертовицы (ВПС-11), общая производительность системы водоснабжения достигла 320 тысяч кубометров в сутки. Таким образом, за сто лет мощность городского водопровода выросла практически в 320 раз. 29 ноября 2011 года состоялось открытие информационной доски в памяти С.Л.Кряжова на фасаде административного здания МУП «Водоканал Воронежа»[5].

Литература

1. Елецких В.Л., Щербаков В.И. Вода и люди.-Воронеж: Творческое объединение «Альбом», 2004.
2. Попов П.А. История городского самоуправления.//Воронеж. 2003.
3. Щербаков В.И. Городской водопровод. Воронеж, 2000.
4. <http://www.liveinternet.ru/community/4967581/post330331642/>
5. <http://lastvrn.ru/kolcovskij-skver-do-i-vo-vremya-vov.html>
6. <http://www.rosvodokanal.ru/ru/company/structure/kaluga/kaluga/>
7. <http://www.ndolya.ru/old-voronezh/?r=r&id=24>

Целебные травы. Иван-чай

А.Е. Суровцева, А.И. Чеботарева

Устьевская СОШ, Хохольский район, Воронежская область, Россия

Иван-чай — родноголетних растений семейства Кипрейные Вкусный, ароматный и полезный напиток из заваренного сухого иван-чая пользовался широкой популярностью на Руси еще с XII века А с XIII века этот традиционно русский напиток стали часто называть «копорским чаем».

Цель: доказать, что Иван-чай - это чудодейственное народное средство.

Задачи:

- подобрать и изучить литературу об Иван-чае;
- заготовить в соответствии с технологией листья Иван-чая;
- высушить, расфасовать и правильно хранить;
- научиться правильно заваривать чай;
- сделать рекламу по применению Кипрея (Иван-чая);
- попробовать вырастить Иван-чай.

Актуальность: Статистика говорит, что экстремально возросло количество инфарктов и инсультов, которые покрываются ещё и различными нервными расстройствами. А всему виной катастрофическое увлечение чаями и кофе зарубежного производства, которые вдоволь насыщены кофеином, а альтернатива рядом. Иван-чай самый древний и самый здоровый чай на планете.

Процесс приготовления ферментированного иван-чая состоит из нескольких этапов:

1. Сбор листьев. Листья мы собираем в июне-августе от начала цветения кипрея до момента его пушения. в сухую погоду, вдали от дорог и загрязнённых мест, в затенённых местах по краю лесных полян и брошенном фруктовом саду.

2. Завяливание листьев используют чтобы в дальнейшем было легче скручивать листья. Раскладываем их в тени небольшим слоем (3 – 5 см). В среднем процесс занимает 4-8 часов

3. Скручивание листьев (или прокручивание на мясорубке, или замораживание)

Первый способ - скручивание листьев вручную.

Второй способ - перекручивание листьев на мясорубке

Третий способ - замораживание листьев.

4. Ферментация листьев. Листья, укладываем слоем 5 – 10 см в эмалированную ёмкость, немного их приминаю, закрываю влажной хлопчатобумажной тканью и ставлю в тёплое место (24- 27° С) на брожение. Окончанием ферментации является изменение цвета массы с зелёного на бурый и изменение травяного запаха на сильный цветочно-фруктовый аромат. Различают три степени ферментации чая – лёгкую, среднюю и глубокую.

5. Сушка. Если листья скручивали между ладонями или замораживали, то после окончания ферментации рулончики нужно разрезать ножом на шайбочки толщиной примерно 0,5 см. Тогда в итоге мы получим листовой чай.

6. Хранение чая. Чай из кипрея хранят в сухом тёмном месте. Я храню чай в пластиковых контейнерах, наклеив на них надпись с указанием степени ферментации чая. Оптимальный срок хранения чая – 2 - 3 года.

Интересно смешивание иван-чая с сухими ягодами земляники, малины, мятой, мелиссой, душицей – получается очень красиво, а чай приобретает новый вкус и аромат.

7. Заваривание чая. Чистый чайник ополоснуть кипятком, насыпать чай в расчёте 1 - 2 чайные ложки на стакан кипятка, залить горячей водой, накрыть полотенцем, дать настояться минут 10, потом разлить по чашкам, не разбавляя кипятком.

Социологический опрос. В ходе исследования был проведён социологический опрос, в котором принимали участие местные жители: учащиеся и работники школы. Анкетирование прошли 47 человек.

В ходе социологического опроса было выяснено, что все знают растение Иван-чай. А про Копорский чай (Русский чай) знают только 7 человек.

Экономическая эффективность. Все расчеты в данном разделе являются примерными и могут отличаться в зависимости от стоимости чая.

Выход чая: вес собранных листьев – 1,2 кг.

Доходы. Объем готового чая - 1 л. Вес готового чая - 270 гр. А теперь расчет: - минимальная цена пачки иван-чая в магазине - 150 рублей, то получается, что, затратив 38 минут времени на приготовление 270 граммов чая, я сэкономила своей семье 305 рублей. А если учесть, что за сезон я готовлю около 6 кг чая, то получается 9000рублей.

Расходы. Контейнеры для хранения - 10шт.* 30р. = 300р. Газ для сушки травы - 40р. Затраты электричества (электромясорубка) - 30р. Итого: 300+70= 370р. 9000-370=8630р. (прибыль семье)

Выводы. В результате проведенных исследований мы пришли к выводам:

- Иван-чай обладает приятным вкусом и ароматом. Он прекрасно утоляет жажду, но также обладает широким спектром оздоровительного действия, тонизирует, снимает усталость, придает силы и бодрости.

- Стоит отметить, что иван-чая не содержит в своем составе вредные для здоровья человека кофеин и щавелевую кислоту.

Задачи на будущее:

- 1) вырастить Иван-чай из семян и корней;
- 2) пропагандировать использование Иван-чая.

Выявление качества почв на пришкольном участке

М. Хорошилова

Руководители: А. А. Макаренко, М. Н. Сосницких

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 48, Воронеж, Россия

«Береги её, защищай, заботься о ней, ибо она кормит людей, защищает и заботится о них. Уничтожьте её и человек погиб» Джон Сторер.

Почва - уникальное образование, тончайшим слоем устилающее поверхность многих районов нашей планеты. Она является одним из важнейших факторов развития и процветания жизни на земле – как флоры, так и фауны. Глубина почвенного слоя бывает различной. Чем же определяется богатство почв? В первую очередь с содержанием в них гумуса и солей, необходимых растениям. Самые необходимые соли для растений это азотные, фосфорные и калийные. В разных местах нашей страны почвы неодинаковы. В зависимости от состава почвы – наличия в ней органических и минеральных веществ, воды и воздуха – встречаются различные виды почв: чернозёмные, подзолистые, солончаковые, серые лесные почвы, каштановые, краснозёмы.

Современное состояние почвенного покрова определяется в первую очередь деятельностью человеческого общества. В настоящее время всё большее значение приобретает проблема рационального использования и охраны почв, особенно защита их от чужеродных химических веществ. Неудачный подбор минеральных удобрений может вызвать подкисление или подщелачивание почвы. [3] Почва относится к легко разрушаемому и практически невозполнимому виду природных ресурсов. А между тем почва представляет собой бесценное природное богатство, и мы обязаны беречь её.

Чистота почвы на пришкольном участке – один из факторов сохранения здоровья школьников, так как значительную часть своего времени они проводят в школе. Эстетическое наслаждение красотой декоративно-цветочного участка повышает настроение, улучшает качество обучения, а от того с каким настроением обучающиеся приходят в школу- зависит их работоспособность. Актуальность данного проекта: благополучно ли состояние почв на пришкольном участке?

Цель проекта – изучение качества почв на пришкольном участке МБОУ СОШ №48 г. Воронежа.

Основные задачи: 1. Провести исследование состояния почвы пришкольного участка по следующим характеристикам: а) физические свойства; б) химические свойства. 2. Выработать предложения по улучшению экологического состояния почвы на пришкольном участке. 3. Провести мероприятия по улучшению качества почв. 4. Подобрать неприхотливые растения для высаживания в период май – июнь 2016 года.

Практическая значимость проекта заключается в том, что данные полученные в работе, могут быть использованы при выращивании различных растений на пришкольном участке, в ландшафтных работах на нем. Пришкольная территория содержится в чистоте, регулярно проводятся субботники. Прежде чем приступить к каким-либо ландшафтным работам, желательно провести анализ почвы, который позволит своевременно выявлять специфические проблемы, связанные с почвой.

В нашем Воронежском крае самые лучшие почвы – черноземные. Они содержат больше всего гумуса. Он склеивает песок и глину в маленькие комочки, между которыми удерживается много воды и воздуха. Чернозем – тип почвы, сформировавшийся на суглинках в условиях сухого и умеренно холодного климата степей при периодически промывном или непромывном водном режиме под многолетней травянистой растительностью, ежегодно оставляющей в почве значительное количество растительных остатков. [4] В городской среде почвы подвергаются урбанистическому воздействию,

изменяются процессы почвообразования, что может их ухудшить. Как вовремя заметить эти изменения и помочь почве – вот главная задача проекта.

Исследования проводились в августе-сентябре 2015 года. Работа строилась в следующих направлениях: теоретическое исследование, лабораторный анализ. Объектами исследования стали образцы почв, отбираемые с трех участков, отличающиеся по видам агротехнической обработки и по расположению относительно ближайшей автотрассы: первый участок – почвы с цветника перед школой у автодороги; второй участок – почвы с цветника, удаленного от дороги; третий участок расположен за территорией школы, не обрабатывается. Небольшая часть пришкольного участка обращена к улице с интенсивным движением транспорта. В цветочно-декоративном отделе выращиваются однолетние, двулетние и многолетние растения. Очень мало древесных и кустарниковых форм. Для проведения исследования была изучена литература, подобраны химические реактивы и оборудование. Для того, чтобы определить состояние плодородия почв участка, прилегающего к школе, исследовались следующие показатели: физические свойства почвы (механический состав, водопроницаемость, воздухопроницаемость, влагоемкость, структура), химические свойства почв (оценка богатства почвы органическими веществами, оценка кислотности почвы, определение засоленности почвы, определение присутствия тяжелых металлов). [1]

От механического состава почвы зависят показатели плодородия, воздухопроницаемости и водопроницаемости. Было проведено небольшое исследование механического состава почвы, в результате которого было выяснено, что все образцы почв по механическому составу среднесуглинистые. После исследования по водопроницаемости был сделан вывод, что почва пришкольного участка имеет высокую водопроницаемость.

Определение содержания воздуха в почвенных образцах показало, что аэрация почвы достаточно высокая.

Большое значение для агрономической характеристики почвы имеет ее структура. Почвы, обладающие водопрочной структурой, имеют благоприятный для развития растений водно-воздушный режим, хорошие механические свойства и т.д. [3] В исследованных образцах почв цветников определена их комковатая структура, что благоприятно для роста растений. Определяя влагоемкость всех образцов почвы, можно сделать вывод, что из-за жаркого, сухого лета и осени без дождей в исследуемой почве содержится мало влаги.

Одним из главных признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, обуславливающих ее окраску. В результате исследования выяснилось, что почва пришкольного участка среднегумусная и среднеплодородная.

Необходимость определения кислотности почв обусловлена тем, что реакция почвенной среды влияет на рост и развитие растений, являясь важным условием почвенного плодородия. По результатам исследования кислотности почвы цветников (1 и 2) слабокислые, а необработанного участка (3) нейтральные.

Избыток растворенных в почве солей (засоленность) может снижать ее плодородие. Анализ почвенных вытяжек показал, что хлорид-ионы и сульфат-ионы в незначительном количестве обнаружены в почве цветников (1,2). Хлорид-ионы и сульфат-ионы не обнаружены в почве необрабатываемого участка (3). Обнаружены незначительные ионы свинца в почвенном растворе с цветника у дороги (1). Там же содержатся в незначительном количестве ионы железа. Исходя из проделанных опытов, убедились, что исследуемый образец почвы цветника у дороги (1) загрязнен тяжелыми металлами.

В ходе работы над проектом было выяснено состояние почвы на цветниках (1,2) и на необрабатываемом участке (3). Такие физические свойства как структурность, минеральный состав, высокая водопроницаемость и хорошая аэрация почвы должны способствовать росту растений на пришкольном участке. Наиболее загрязненным

оказался участок у дороги (1), где большое влияние оказывает транспорт, ухудшая состояние почвы наличием тяжелых металлов. Использовать такую почву для выращивания сельскохозяйственных растений нельзя, поэтому на примере ознакомления с содержанием тяжелых металлов в почве у дороги нужно убедить обучающихся и население, что нельзя собирать у дороги лекарственные растения, грибы и ягоды. Чтобы снизить воздействие тяжелых металлов на человека, необходимо употреблять в пищу продукты, содержащие пектин. Пектиновые вещества содержатся в плодах яблок и корнеплодах красной свеклы. [5]

Проведенная исследовательская работа выявила закисленность почв обоих цветников (1 и 2). Для улучшения качества почв с незначительно повышенной кислотностью осуществляют известкование: вносят соли кальция или древесную золу. Известкование действует на почву многосторонне: улучшает деятельность клубеньковых и азотфиксирующих бактерий, повышает коагулирующую способность почвенных коллоидов, а потому на 30-40% повышает эффективность минеральных удобрений, улучшает структуру почв, их водный и воздушный режим; способствует развитию корневой системы растений. Чтобы улучшить структуру почвы необходимо вносить органические удобрения: навоз, торф, компост. [2]

Найденные хлориды и сульфаты в почвах цветников (1,2) уменьшают плодородие почвы, поэтому их наличие снижает хозяйственную ценность почвы, требуется их удаление. С учетом полученных результатов нашей исследовательской работы был разработан план мероприятий по улучшению почвы, подобраны виды и сорта древесных, кустарниковых и травянистых растений для озеленения пришкольной территории.

Рекомендуются для посадки следующие растения: календула, маргаритка, гипсофила, бессмертник, лен, настурция, нигелла, портулак, бархатцы, петуния, флоксы. Было предложено создать живую изгородь из кустарников вдоль автомобильной дороги у школы, увеличить посадки зеленых насаждений. [4]

С результатами проекта ознакомлена администрация школы и на будущий год растения советуем высаживать с учетом полученных результатов. Также необходимо весной продолжить исследования и определить другие параметры почв, методики которых можно применить в условиях школьной лаборатории. Необходимо проводить подобные исследования и в других местах микрорайона школы, чтобы составить мониторинг почв и сравнить данные этого и последующих годов. В этом году осенью желательно произвести известкование почвы цветников, а в следующем весной внести торф.

Вывод: В результате работы над проектом была дана общая характеристика состояния почв и предложены способы повышения ее плодородия, не требующие особых материальных затрат и физических усилий. Во всех странах приняты специальные законы, направленные на защиту и восстановление почв. Почвы – величайшее богатство человечества, которое надо беречь и сохранять, умело им пользоваться.

Литература:

1. Зверева, Е.Г. Методические рекомендации по организации экологических практик и летнего экологического лагеря / Е.Г Зверева. – Москва: Книжный мир, 2008.-205с.
2. Методическое пособие по полевой практике / - Москва: Московский полевой учебный Центр «Экосистема», 2001.-165с.
3. Польский, Б. Н. Рассказы о почве / Б. Н. Польский.- Москва: Просвещение,1995.-200с.
4. Сидоров, А.М. Оценка экологического состояния почвы /А.М. Сидоров.- Москва: Дрофа, 2004.-175с.
5. Школьный экологический мониторинг / Учебно-методическое пособие /под ред. Т. Я. Ашихмина. - Москва: АГАР, 2000. - 159с.

Туристический маршрут Воронеж – с. Петино (Н.Ф. Бунаков – «учитель учителей»)

Д.Ю. Чумичкина, М.И. Рязанцева

Устьевская СОШ, Хохольский район, Воронежская область, Россия

Актуальность. На территории Хохольского района Воронежской области много разных историко-культурных построек, увековечивающих выдающихся деятелей нашей Родины. Проезжая через село Петино, каждый раз мой взгляд останавливался на мемориальной доске, расположенной на стене здания школы с надписью «В нашем селе жил и работал с 1884 по 1903 год выдающийся педагог России Николай Фёдорович Бунаков 1837-1904», и я решила изучить жизнь Николая Бунакова и узнать историю создания Петинской школы и музея Н.Ф. Бунакова.

Цель: исследовать историю Петинской народной школы, созданной Н.Ф. Бунаковым.

Задачи:

1. изучить творческий путь Н.Ф. Бунакова в период его проживания в Воронежской губернии;
2. рассмотреть роль Бунакова в развитии сельского образования;
3. познакомиться с деятельностью народного театра Н.Ф. Бунакова.
4. создать туристический маршрут для посещения музея Н.Ф. Бунакова.

Николай Фёдорович Бунаков родился 26 ноября 1837 года в г. Вологде в многочисленной семье правителя канцелярии при вологодском военном губернаторе. Но воронежский край он считал своей второй родиной. Здесь прошло 38 лет его жизни.

Стремясь заняться серьёзным практическим делом, Бунаков в 1866 году переехал в г. Воронеж, где ему представилась возможность работать в качестве преподавателя русского языка в Воронежской военной гимназии.

Педагогическая деятельность Н.Ф. Бунакова в Воронеже не ограничивалась преподаванием в гимназии и занятием литературой. Одновременно он уделял огромное внимание работе в организованной им Воронежской школе, наиболее широко применяя в ней многие принципы передовой русской педагогики. Многолетняя плодотворная деятельность Бунакова в Воронежской школе, продолжавшаяся в течение семнадцати лет, была беззаветным служением народной школе и народному учительству. За большие заслуги по народному образованию Н.Ф. Бунаков был награждён в 1882 году золотой медалью, которую ему присудил С.-Петербургский комитет грамотности.

Открытие собственной народной школы было заветной мечтой Н.Ф. Бунакова. Но осуществить её удалось только в 1884 году, когда на сбережённые средства, он приобрёл небольшое имение в с. Петино, в 20 км от Воронежа. Там он и построил здание для школы. Строительство школы было большим событием для местных жителей. До Бунакова здесь вообще не было школы, а население, за исключением 2-3 человек, было неграмотным.

Петинская народная школа существовала 19 лет, сыграв важную роль в просвещении народа. Знания, полученные в школе, помогали его выпускникам строить новую жизнь на селе при советской власти.

Бунаков любил детей. Прощаясь с учениками при выпуске, он говорил: «Беда ли какая случится, горели, посетит вас, понадобится ли вам помощь и совет, приходите к нам. Мы всегда для вас, чем богаты, тем и рады. Двери училища и сердца наши всегда будут открыты для вас, как для родных детей».

Петинская народная школа была закрыта по распоряжению властей 17 января 1903 года.

Добрым делом Н.Ф. Бунакова в Петино явилось открытие аптеки и амбулатории. Существовали они много лет и принесли особенно большую пользу в холерный год. В Петине страшная гостья появилась в июле 1892 года. При одном упоминании о ней ужас овладевал людьми. Все заболевшие умирали. И все же амбулатория, аптека и присланный холеру, студент-медик Московского университета сделал для петинцев доброе дело: правильно была проведена дезинфекция, в санитарном отношении село было в удовлетворительном состоянии, в результате пагубное действие эпидемии было значительно ослаблено.

Любимым детищем Бунакова был народный театр, первое представление которого состоялось 23 февраля 1888 года. Много прекрасных исполнителей было среди простых крестьянских юношей и девушек. Искренне радовался организатор театра их сценическим успехом, ободрял, всячески помогал их духовному росту.

Продолжается поисковая работа. В Хохольском районе регулярно проводятся бунаковские чтения. Одна из улиц села Петино носит имя Николая Федоровича Бунакова.

В районном музее «Мастера» располагается экспозиция, рассказывающая о жизни известного педагога.

Чем дальше уходит время, тем яснее осознаём мы значимость просветительной и общественной деятельности «учителя учителей» Н.Ф. Булакова.

Здание, созданное Н.Ф. Бунаковым действует и сейчас, в ней находятся музей имени Н. Ф. Бунакова, сельская библиотека и администрация Петинского сельского поселения.

Вывод. Для организации туристического маршрута в музей имени Н.Ф. Бунакова есть все условия: регулярно ходит из г. Воронежа рейсовый автобус г. Воронеж- с. Петино- с. Устье; рядом расположены магазин и буфет; имеется санузел; экскурсия может проходить самостоятельно и с экскурсоводом.

Воздействия батареек на здоровье человека и экологическую обстановку

Е. А. Шустова

Руководители: М.В. Акоян, Н.А. Бабкина

МБОУЛ «ВУВК им. А.П. Киселева», г.Воронеж, Россия

Батарейки давно и прочно вошли в нашу повседневную жизнь, где мы используем их в сотне различных электроприборов от часов и пультов от телевизора, до мощных фотовспышек и другого профессионального оборудования. Для множества приборов требуются батарейки, однако стоимость качественных хороших батареек достаточно высока и мы часто экономим на них покупая более дешевые, которые работают на порядок меньше и меняем их значительно чаще.

Цель: рассмотреть и осуществить возможность правильной утилизации батареек.

Задачи:

1. Провести акцию по сбору отработанных батареек;
2. Познакомиться с материалами о вреде батареек и правилах их утилизации;
3. Довести до учеников нашей школы данную информацию.

Актуальность. Жители нашего города недостаточно активно используют возможность уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и собственное здоровье, выбрасывая использованные батарейки в специальные контейнеры.

Химические источники тока – устройства, преобразующих химическую энергию протекающих в них окислительно-восстановительных реакций в электрическую. В разговорной речи мы называем их «батареями» и «аккумуляторами». Первичные химические источники тока (гальванические элементы, «батареи») – одноразовые, длительность их работы определяется запасом вступающих в окислительно-восстановительную реакцию реагентов, после израсходования которого они теряют работоспособность. Они содержат (в зависимости от типа) такие тяжелые металлы как ртуть, марганец, цинк. Такие источники тока используются в радиотелефонах, пультах дистанционного управления, диктофонах, часах. Вторичные химические источники тока (аккумуляторы) могут использоваться многократно, «перезаряжая». Но горы отработанных батареек заканчивают свою жизнь в мусорных ведрах, пакетах и мало кто задумывается, какую опасность они хранят для природы.

Каждый из нас наверняка пользовался в своей жизни батареями. Пульты, часы, игрушки, телефоны, масса других вещей – в доме всегда есть что-то, что работает на батареях. А они имеют свойство вырабатывать свой ресурс. Однако все ли знают, что делать с отработавшими батареями? Выбросить в мусорное ведро вместе с остальным домашним мусором? Это неправильно!

На корпусе батарейки практически всегда присутствует знак в виде перечеркнутого мусорного контейнера, сообщающий о том, что ее нельзя выбрасывать вместе с остальными бытовыми отходами. Это означает: «Не выбрасывать, необходимо сдать в спецпункт утилизации». И этот знак на батарейке стоит неспроста!

В батареях содержится множество различных металлов – ртуть, никель, кадмий, свинец, литий, марганец и цинк, которые имеют свойство накапливаться в живых организмах, в том числе и в организме человека, и наносить существенный вред здоровью.

По результатам исследования 3800 домохозяйств в России в среднем за год на семью приходилось 18,8 батареек или 6,96 батареек на человека. Во всём цивилизованном мире отработанные батарейки собирают и утилизируют отдельно от бытового мусора.

Но что такого вредного или опасного в батареях?

Вообще, *батареи* – это химические устройства, элементы которых вступают в реакцию, давая на выходе электричество, которым мы и пользуемся. Элементы эти, в основном, токсичны и опасны. Свинец (накапливается в организме, поражая почки, нервную систему, костные ткани), кадмий (вредит легким и почкам), ртуть (поражает мозг и нервную систему), никель и цинк (могут вызывать дерматит), щелочи (прожигают слизистые оболочки и кожу) и другие.

После выбрасывания металлическое покрытие батарейки разрушается от коррозии, и тяжелые металлы попадают в почву и грунтовые воды, откуда уже недалеко и до рек, озер и прочих водоемов, используемых для питьевого водоснабжения. В Москве реально ежегодно собирать отработанных батареек – 500-1300 тонн, аккумуляторных – 3000 тонн. На свалках/полигонах они становятся опасными сразу после вскрытия – повреждения оболочки источника тока. Как правило, это происходит в течение 6–7 недель, поскольку на батарейки и аккумуляторы воздействует повышенная температура и кислый (с pH меньше 7) фильтрат полигона. На протяжении всего времени существования полигона ТБО фильтрат служит постоянным источником загрязнения подземных вод. Среднегодовой эколого-экономический ущерб водным объектам, наносимый при захоронении отработанных батареек на полигоне ТБО, используемого для размещения образующихся у населения отходов, составляет от 4,1 млн. руб. до 40,8 млн. руб. на 1 га полигона. Захоронение отработанных источников тока на полигонах твердых бытовых отходов приводит к выщелачиванию тяжелых металлов

Изучив литературу, мы попытались решить данную проблему на примере нашей школы. Сначала мы создали инициативную группу, затем выпустили видеоролик – обращение. Приготовили специальные ёмкости и объявили в школе сбор отработанных батареек. В

МБОУЛ «ВУВК им. А. П. Киселева» обучается 1300 учеников, нами было собрано более 20 килограммов батареек. Единственная организация, занимающаяся утилизацией, находится в городе Воронеже и называется ООО «Экто», куда и были сданы собранные батарейки. Полученным опытом инициативная группа поделилась на классных часах с учениками нашей школы.

Вывод: мы рассмотрели и осуществили возможность правильной утилизации батареек. Провели акцию по сбору отработанных батареек. Познакомились с материалами о вреде батареек и правилах их утилизации и довели до учеников нашей школы данную информацию.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СЕРИИ «ЭКОЛОГ»

Специальное предложение для вузов по поставке программных продуктов для использования в учебном процессе
integral.ru/vuz

Разработка и внедрение информационно-аналитических систем экологического менеджмента для крупных компаний
integral.ru/ias

Фирма «Интеграл»

Многоканальный телефон (812) 740-11-00,
факс (812) 717-70-01
Прямой московский номер (495) 221-08-56
191036, Санкт-Петербург,
4 Советская ул., 15 Б
eco@integral.ru
www.integral.ru
ICQ-консультант #471-490-073
Skype для голосовых вызовов: Integral.ru

Представительство в Москве

Телефон/факс: (495) 937-32-63
Моб. тел. (926) 563-06-30
117105, Москва, 1-й Нагатинский проезд, д.6,
комн. 408
msk@integral.ru

Контактная информация региональных представителей — на нашем сайте
(integral.ru/dealers)



Актуальный
каталог программ
всегда на
integral.ru/price

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ
ЧЕТВЕРТОГО МОЛОДЕЖНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА
«ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ»**



г.Воронеж, 5-6 ноября, 2015 г.

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

Подписано к печати 28.10.2015
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл.печ.л. 26 .Тираж 300 экз. Заказ № 2268.

ООО Издательство «Научная книга»
394077, Россия, г. Воронеж, ул. 60-й Армии, 25-120
[Http://www.sbook.ru](http://www.sbook.ru)

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «Цифровая полиграфия»
394036, Россия, г. Воронеж, ул. Ф. Энгельса, д. 52
Тел.: (473) 261-03-61, e-mail: zakaz@print36.ru