

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)
САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ
ИНЖЕНЕРНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ОТРАСЛИ
«АССОЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ В СРОИТЕЛЬСТВЕ»



*Посвящается 95-летию
Воронежского государственного университета*



**МАТЕРИАЛЫ
ТРЕТЬЕГО МОЛОДЕЖНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА
«ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ»**



2014

УДК 504:55

М 34

Материалы третьего молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив» / под ред. И.И. Косиновой. - Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2014. - 200 стр.

ISBN 978-5-89981-552-2

«Школа экологических перспектив» (ШЭП) поставлена 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.

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

УДК 504:55

Материалы третьего молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив».

Научный редактор: доктор геолого-минералогических наук,
профессор И.И. Косинова.

Ответственный секретарь: М.Г. Заридзе.

Л ИД №00437 от 20.04.08. Подписано в печ. 7.04.2014. Формат бум. 62x84/16. Объем 12,4 п.л.
Тираж 500. Заказ № 414

Отпечатано издательско-полиграфическим Центром Документации КОМПИАР, г. Воронеж,
ул. Степана Разина, д.38

ISBN 978-5-89981-552-2

© Воронежский государственный университет

Содержание

Теоретические и практические проблемы экологии

1. Базарский О.В. Визуальная методика дистанционного измерения размеров аэрозольных частиц, образовавшихся при буровзрывных работах ..6	
2. Бережная Н.А., Алехина В., Репина Е.М. Эколого-геохимическая характеристика приповерхностных отложений промплощадки ТЭЦ-1 г. Воронеж.....9	
3. Бутузов Д.Н., Ильяш В.В. Исследования почв на тяжелые металлы в пределах разработки сульфидных медно-никелевых месторождений Воронежской области11	
4. Демидова В.В., Бударина В.А. Прогноз влияния транспортных выбросов на население некоторых улиц города Воронежа15	
5. Дерюгина А.С., Базарский О.В. Критерии экологического зонирования депонирующих сред городской территории18	
6. Дьяченко С.Д., Фонова С.И. Влияние ракетно-космической техники на окружающую среду и околоземную орбиту21	
7. Ерохина В., Фонова С.И. Закрепление грунтов цементом22	
8. Залата А.Е., Силкин К.Ю. Изучение динамики заболачивания территории Воронежской области на основе дистанционного мониторинга ..24	
9. Заридзе М.Г., Косинова И.И., Гарифинова Я.Н. Рациональное природопользование в зоне влияния комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья.....28	
10. Зуева М.Н., Ильяш В.В. Экологические проблемы разработки малых месторождений Воронежской области33	
11. Ильичева А.М., Косинова И.И. Инженерно-экологическая оценка почвенных отложений Канавинского района г. Нижний Новгород.....36	
12. Ильяш В.В. Циркумменты как особая эколого-геодинамическая система.....41	
13. Ильяш Д.В. Некоторые особенности литологического строения и геохимии циркумментов севера Воронежской области.....45	
14. Киреев Д.О., Звягинцева А.В. Анализ причин аварийных ситуаций и вероятность их возникновения на оборудовании, содержащем химически опасное вещество49	
15. Крапивкина А., Фонова С.И. К вопросу об инженерно-экологических изысканиях в г. Воронеже54	
16. Кульнев В.В. Температурная динамика гидрохимического состояния верховьев большого Васильевского озера55	
17. Лебедев А.Е., Фонова С.И. Проблемы просадочности лессовых грунтов61	
18. Лебедев С.Е., Фонова С.И. К вопросу об инженерно-геологических изысканиях в условиях плотной городской застройки65	

19. Логинова Д.А., Григорьева И.Ю. Воздействие засоления и загрязнения нефтепродуктами геологической среды на человека	67
20. Македонова Г.С., Ильяш В.В. Оценка степени гидрохимического загрязнения реки Битюг на участке между городами Анна и Бобров за период 2009-2013гг.	72
21. Манченко Е.В., Цыплухина Ю.В., Гореликов М.С. Адаптация человека в авиакосмическом полете	76
22. Моргунова Л.М. На пути к «зеленой экономике» - проблемы и решения.....	81
23. Небогина А.С., Силкин К.Ю. Эколого-гидрогеохимическая оценка Данковского района	91
24. Нечаев Д.В., Валяльщикова А.А. Эколого-геологические аспекты размещения и эксплуатации водозаборов г.Ельца	95
25. Париш Н.В., Косинова И.И. Особенности оползневых процессов на территории крупных городских агломераций на примере г. Воронеж.....	101
26. Плотников А.И., Косинова И.И. Экологические проблемы водохранилищ и пути их решений.....	106
27. Подлипский И.И. Методика расчета количества жидкой фазы бытовых отходов на полигонах.....	109
28. Подольская Р.А., Плотников А.И. Эколого-гидрогеохимическая оценка родниковых вод в пределах г. Воронеж	114
29. Попикова К.С., Косинова И.И. Влияние гидротехнических сооружений на экологическое состояние прудов Липецкой области	121
30. Попикова К. С., Косинова И. И. Классификация некоторых прудов Липецкой области по их целевому назначению.....	124
31. Припачкина Д.П., Григорьева И.Ю., Гладченко М.А. Ферментативная активность, как показатель саморегуляции природных систем	127
32. Ремизова С.В., Звягинцева А.В. Основные расчеты по оценке пожарного риска, его сущность и место в системе безопасности.....	132
33. Репина Е.М. Влияние техногенной сейсмичности на здания и сооружения различной этажности	137
34. Санина А.Ю., Заридзе М.Г. Статистическая обработка показателей пылевой нагрузки на территории открытой разработки карьера известняков .	142
35. Светличный С. А., Силкин К. Ю. Динамика изменения гамма-фона в пределах Воронежской области	147
36. Соколова Т.В. О загрязнении кадмием донных отложений Воронежского водохранилища.....	152
37. Солодов Е.А., Алгобочиева Д.Х., Звягинцева А.В. Рейтинг аварийно-опасных участков дорог в г. Воронеже по степени риска и величине ущерба	155
38. Старцева С.С., Курышев А.А. Оценка шумового воздействия в условиях городских парков	159

39. Степанова К.Д., Косинова И.И. Экологическая особенность железнодорожных транспортных шумовых воздействий в пределах городских агломераций.....	162
40. Тенькаева А.С., Звягинцева А.В. Аспекты пожарной безопасности медицинских учреждений.....	167
41. Уколов Д.А., Звягинцева А.В. К вопросу снижения негативного воздействия на окружающую среду массовых взрывов в карьерах горно-обогатительного комбината ОАО «Михайловский» (Курская область).....	172
42. Фонова О.Г., Фонова С.И. Природа и источники химического загрязнения воздуха помещений.....	177
43. Хабалаев А.С., Заридзе М.Г. Инженерно-экологическая оценка территории для строительства агропромышленного комплекса в Богучарском районе.....	180
44. Хованская М.А. Оценка состояния поверхностных вод Айхальского горнопромышленного комплекса (Якутия).....	184
45. Хорпякова Т.В., Цыплухина Ю.В., Подболотов А.С. Модель оценки аэротехногенного риска для здоровья населения как основа регионального мониторинга.....	187
46. Цыплухина Ю.В., Немченкова Н.Г., Михайлов Л.И. Бета-каротин как природный адаптоген и его роль в профилактике экологозависимых заболеваний.....	191
47. Чурсанова Е.В., Косинова И.И. Оценка эффективности работы водозаборных скважин Чаплыгинского района Липецкой области.....	194
48. Юрова М.Г., Косинова И.И. Особенности накопления донных отложений в прудах района Липецкой области.....	197

Теоретические и практические проблемы экологии

УДК 504.064.37:504.55.054:622

Визуальная методика дистанционного измерения размеров аэрозольных частиц, образовавшихся при буровзрывных работах

О.В. Базарский

Военный авиационный инженерный университет, г.Воронеж

Оптические методы определения размеров частиц в аэрозольных облаках основаны на решении задачи рассеяния электромагнитного излучения [1,2]. Недостатком методики является необходимость отбора проб воздуха из облака.

Предлагаемая дистанционная методика основана на изменении оптической плотности аэрозольного облака в процессе выпадения аэрозольных частиц.

На выпадающую частицу действуют две силы:

1. Сила тяжести

$$mg = \rho \frac{4}{3} \pi R_{cp}^3 g,$$

где ρ - плотность частицы, R_{cp} - средний радиус частицы в градациях.

2. Сила сопротивления при движении в вязкой среде. В случае стационарного облака и ламинарного движения сферической частицы это сила Стокса:

$$f = G\pi\eta R_{cp} g,$$

где η - коэффициент динамической вязкости воздуха, g - скорость движения частицы. Тогда движение падающей частицы описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{d g}{dt} + b g = g$$

где $b = \frac{g\eta}{2\rho R_{cp}^2}$ - характеристический параметр движения частицы.

Решение уравнения

$$g = \frac{g}{b} (1 - e^{-bt})$$

Время осаждения t_0 частиц гранита различных размеров с высоты $H=50$ м с плотностью $\rho=2,5 \cdot 10^3$ кг/м³ проведено в таблице 1. Расчет времени осаждения производился по формуле:

$$H = \frac{g}{b} \left(t + \frac{e^{-bt}}{t} - \frac{1}{b} \right)$$

Согласно теории объемного рассеяния Mu на частицах, размер которых много больше длины волны видимого излучения, объемный коэффициент рассеяния определяется выражением [1]

$$j = 8\pi R_{cp}^2 N_0$$

где N_0 - число частиц в единице объема рассеивающего облака.

Число частиц в единице объема облака

$$N_0 = N_{cp} / V = 3N_{cp} / 4\pi R_{cp}^3$$

Тогда предыдущее выражение можно записать следующим образом:

$$j = \frac{6N_{cp}}{R_{cp}}$$

Оптическая плотность облака, зафиксированная на видеоносителе,

$$Q_0 = 6 \frac{\sum_{i=1}^m N_i P_i}{\sum_{i=1}^m R_i P_i},$$

где P_i - повторяемость градаций части в их законе распределения.

По мере выпадения крупнозернистых частиц снижается оптическая плотность облака в течение известных промежутков времени t_0 , рассчитанных в таблице 1. Здесь же приведены экспериментальные данные по снижению нормированной оптической плотности облака Q/Q_0 , где Q_0 - максимальная оптическая плотность в начальный момент видеосъемки, когда выпадения частиц из облака еще не происходит. Для частиц с радиусами меньшими 5 мкм, образовавшихся при бурении, оптическая плотность облака сравнивалась с фоном и не регистрировалась. Среднедисперсные, крупнодисперсные частицы и взвесь с $R_{cp} > 5$ мкм образовались в процессе взрыва.

Таблица 1
Распределение частиц в аэрозольном облаке по размерам и времени выпадения

$R_{cp}, \text{мкм}$	0,5	2	5	13,5	40	80	150	300	500
P	0,09	0,03	0,08	0,11	0,16	0,16	0,15	0,11	0,11
$t_0, \text{с}$	$1,1 \cdot 10^6$	68807	11009	1510	172	43,1	12,6	4,62	3,6
Q/Q_0	-	-	0,04	0,06	0,10	0,15	0,30	0,46	0,78

На рисунке 1 приведена экспериментально построенная кривая для расчета размеров аэрозольных частиц гранита, присутствующих в облаке, в зависимости от времени выпадения частиц и оптической плотности облака. Здесь можно выделить 5 градаций размеров частиц. Крупнодисперсные частицы с $R > 600$ мкм падают практически свободно, при этом за 3,5 с нормированная оптическая плотность облака уменьшается до 0,83. Время выпадения среднедисперсных частиц $200 \leq R < 600$ мкм лежит в пределах от 3,5 с до 7,6 с при уменьшении

оптической плотности облака до 0,37. Это наиболее широкая градация, которую можно разбить на две подградации. Мелкодисперсные частицы $200 < R \leq 80$ мкм выпадают за время от 7,6 с до 43 с, при этом оптическая плотность облака уменьшается до величины 0,15. Мелкодисперсная взвесь с размерами частиц от 80 мкм до 25 мкм выпадает за время от 43 с до 440 с. При этом оптическая плотность облака уменьшается до значения 0,07. Взвесь с размерами частиц от 25 мкм до 5 мкм существует в атмосфере достаточно долго, при этом оптическая плотность облака снижается до минимально регистрируемой величины 0,04. Время порядка 1500 с – это время существования визуально наблюдаемого аэрозольного облака.

Таким образом, распределение частиц по размерам определяется двумя величинами: временем выпадения частиц из облака и оптической плотностью облака. Для разных плотностей аэрозольных частиц рисунок 1 представляет собой номограмму, по которой можно рассчитать распределение частиц по размерам в заданных градациях при различных плотностях аэрозольных частиц.

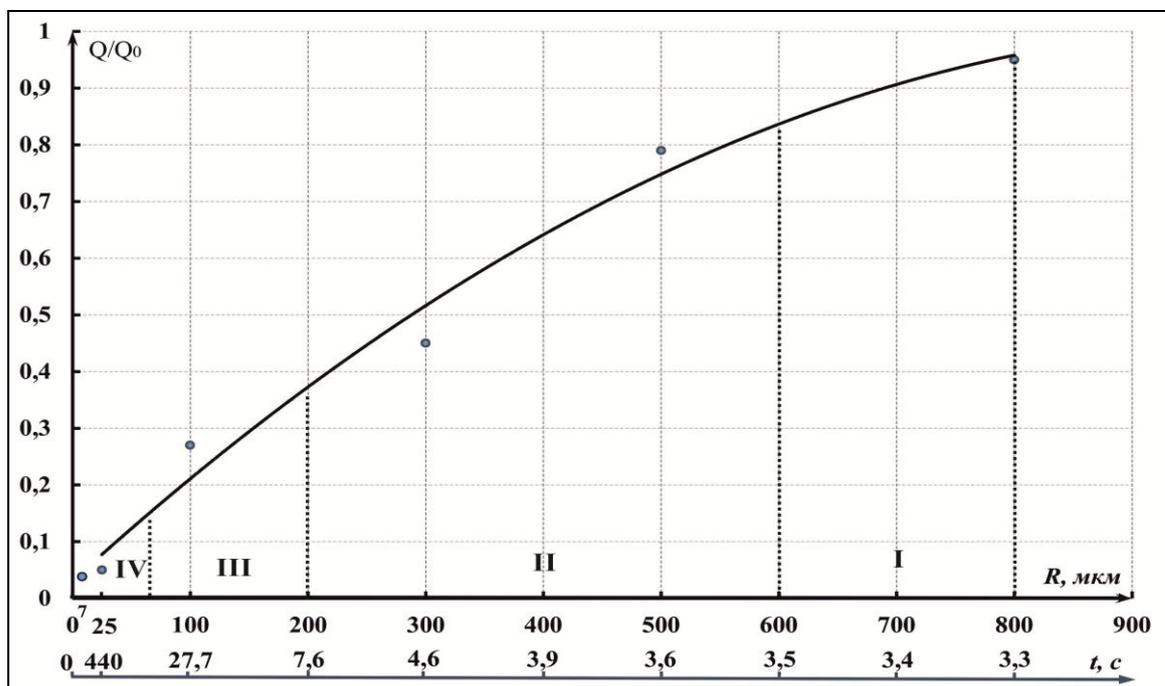


Рис. 1 Зависимость нормированной оптической плотности облака и времени выпадения аэрозольных частиц гранита в зависимости от их размеров

Литература:

1. Зуев В.Е., Кабанов М.В. Оптика атмосферного аэрозоля. – М., Гидрометеиздат, 1987.
2. Шифрин К.С., Раскин В.Ф. Спектральная прозрачность и обратная задача теории рассеяния// Оптика спектроскопии. – 1961, т.11,№2. – с. 268-271.

УДК 504.064.36:547 (470.324)

Эколого-геохимическая характеристика приповерхностных отложений промплощадки ТЭЦ-1 г. Воронеж

Н.А.Бережная, В.Алехина, Е.М.Репина

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Среди разнообразных загрязняющих веществ тяжёлые металлы (в том числе ртуть, свинец, кадмий, цинк) и их соединения выделяются распространённостью, высокой токсичностью. Они входят как побочные примеси в сырьё различных промышленных циклов. Они также поступают в окружающую среду с дымом и пылью промышленных предприятий. Многие металлы образуют стойкие органические соединения, хорошая растворимость этих комплексов способствует миграции тяжёлых металлов в природных водах, но при учете токсичности, стойкости, способности накапливаться во внешней среде и масштабов распространения токсичных соединений, контроля требуют значительно меньшее число элементов.

Исследования проводились в Левобережном районе города Воронеж. Объектом исследования является ТЭЦ №1, которая относится к производственным подразделение филиала ОАО «Квадра» - «Воронежская региональная генерация» и обеспечивает электрической и тепловой энергией промышленные предприятия и жилищно-коммунальное хозяйство города Воронежа.

По санитарной классификации ТЭЦ-1 относится к предприятиям 2 класса опасности с ориентировочным размером санитарно – защитной зоны 500 м.

Основным источником выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух на ТЭЦ является топливосжигающее оборудование. Отходами технологического процесса являются зола угля, вывозимые на золоотвал и полигон.

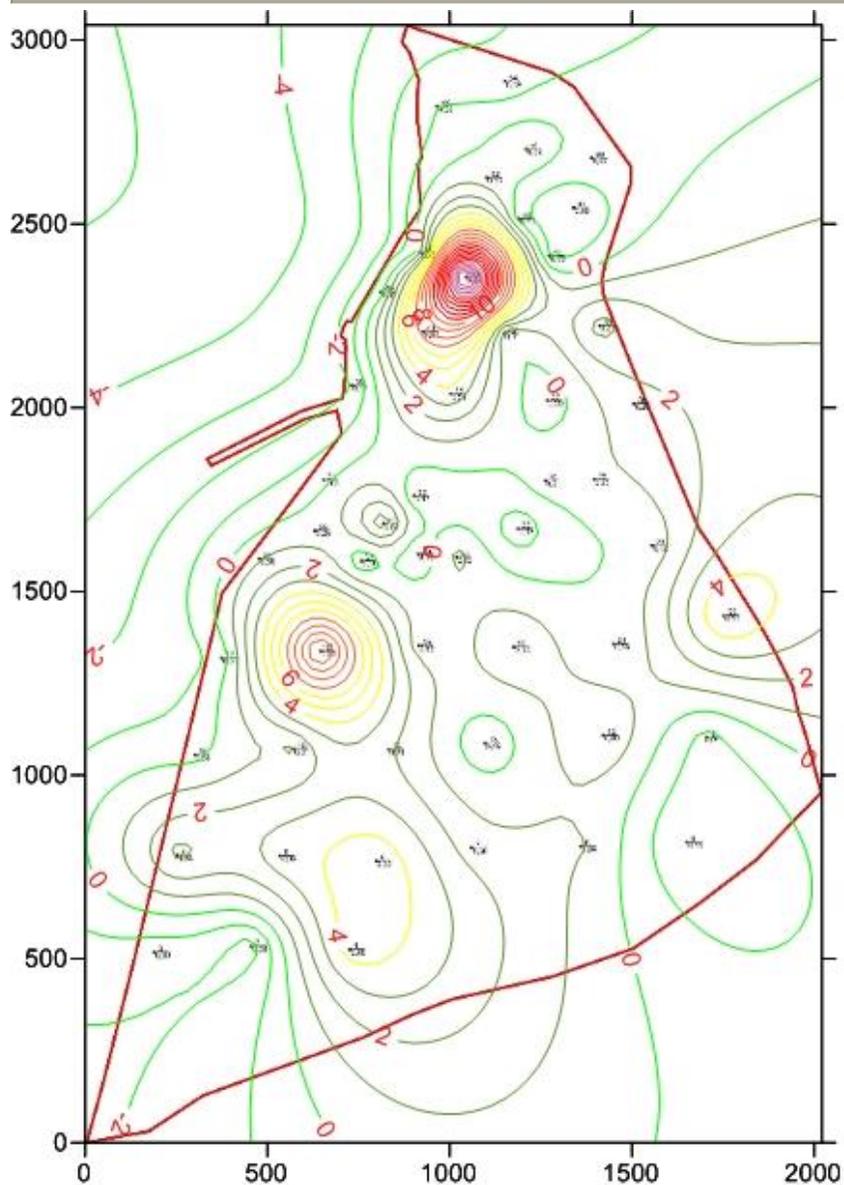
Подвержением неблагоприятному воздействию являются поверхностные грунты, грунты зоны аэрации, подземные (грунтовые) воды, и, как следствие, растительные сообщества. По результатам ИЭИ, грунтовые воды здесь относятся к категории незащищенных, грунты зоны аэрации проницаемые и подвержены проникновению загрязнения с поверхности.

Предметом исследования данной работы стали приповерхностные отложения пром.площадки предприятия ТЭЦ №1. Было отобрано 55 образцов приповерхностных отложений. Пробы были проанализированы в лабораторных условиях, и статистически обработаны (табл.1).

По результатам обработки результатов химического анализа приповерхностных отложений, отобранных на объекте исследования можно сделать следующие выводы. Преимущественно промплощадку ТЭЦ – 1 по показателю Z_u можно отнести к критериям фона и нормы (Рис. 1).

Таблица 1

Результаты статистической обработки



№№	Zy		№№	Zy		№№	Zy	
п/п	значение	градация	п/п	значение	градация	п/п	значение	градация
1	6	7	8	13	14			
1	4,63	7	18	0,38	14	36	3,85	7
2	-2,49	3	19	2,07	14	37	-2,05	3
3	-1,51	3	20	-0,02	14	38	-0,35	3
4	3,38	7	22	0,27	14	39	7,66	10
5	3,65	7	23	1,41	14	40	0,16	14
6	4,84	7	24	-0,99	3	41	3,51	7
7	1,50	14	25	-0,92	3	42	-1,18	3
8	1,12	14	26	0,84	14	43	24,06	16
9	-2,04	3	27	0,48	14	44	0,03	14
10	-1,34	3	28	4,03	7	45	-0,55	3
11	2,03	14	29	-0,28	3	46	-1,89	3
12	-0,87	3	30	-0,84	3	47	-0,27	3
13	2,14	14	31	-1,75	3	48	1,09	14
14	0,84	14	32	0,66	14	49	0,49	14
15	-0,35	3	33	0,84	14	50	-1,00	3
16	-0,62	3	34	1,64	14	51	-1,70	3
17	11,85	16	35	-0,69	3	52	5,22	7

Условные обозначения

Рисунок 1 Суммарный показатель загрязнения территории площадки ТЕЦ-1



Отмечаются три аномалии по показателю Z_u на исследуемой территории. Территория характеризуется как риска и не компенсированного риска приурочена к мастерским (т.н. 4, 5, 6, 17) и бедствия мазутному цеху (т.н.43).

УДК 504.05 (470.324)

Исследования почв на тяжелые металлы в пределах разработки сульфидных медно-никелевых месторождений Воронежской области

Д.Н. Бутузов, В.В. Ильяш

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Объектом исследования является территория Хоперского заповедника и территория в пределах между заповедником и участками недр Еланского и Елkinского рудопроявлений сульфидных медно-никелевых руд в Новохоперском районе.

Хопёрский заповедник — государственный природный заповедник. Заповедник расположен в Воронежской области. Государственный природный заповедник Хопёрский создан 10 февраля 1935 года. Его общая площадь 16 178 га. Вокруг заповедника установлена охранная зона шириной от 0,5 до 4 км общей площадью 29,8 тыс. га. Климат умеренно континентальный, с довольно суровой зимой и жарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет 5,8° Среднегодовое количество осадков (531,2 мм).

Хоперский заповедник к моменту организации получил далеко не эталонную территорию, поскольку весь природный комплекс был нарушен предшествовавшей интенсивной хозяйственной деятельностью. Особенно интенсивно эксплуатировались леса. Леса заповедника составляют часть обширного Борисоглебского лесного массива в среднем течении Хопра.

С целью оценки эколого-геохимического состояния почвенного покрова на период, предшествующий началу работ по разведке и возможной эксплуатации сульфидных медно-никелевых месторождений, выполнено опробование генетических горизонтов почвенных разрезов по двум профилям – возле а\д ведущей к пос. Варварино и возле пос. Озерный, соответственно в радиальном направлении от края до центра суффозионной воронки. В результате проведенной работы 22–26 июля 2013 г. отобрано 8 почвенных проб. Обозначения мест отбора почвенных проб отражены на рисунке 1.

Лабораторный химический анализ 18-ти почвенных проб проведен ФГБУ государственный центр агрохимической службы «Воронежский» (г.Воронеж) по методикам, включенным в область аккредитации лаборатории.

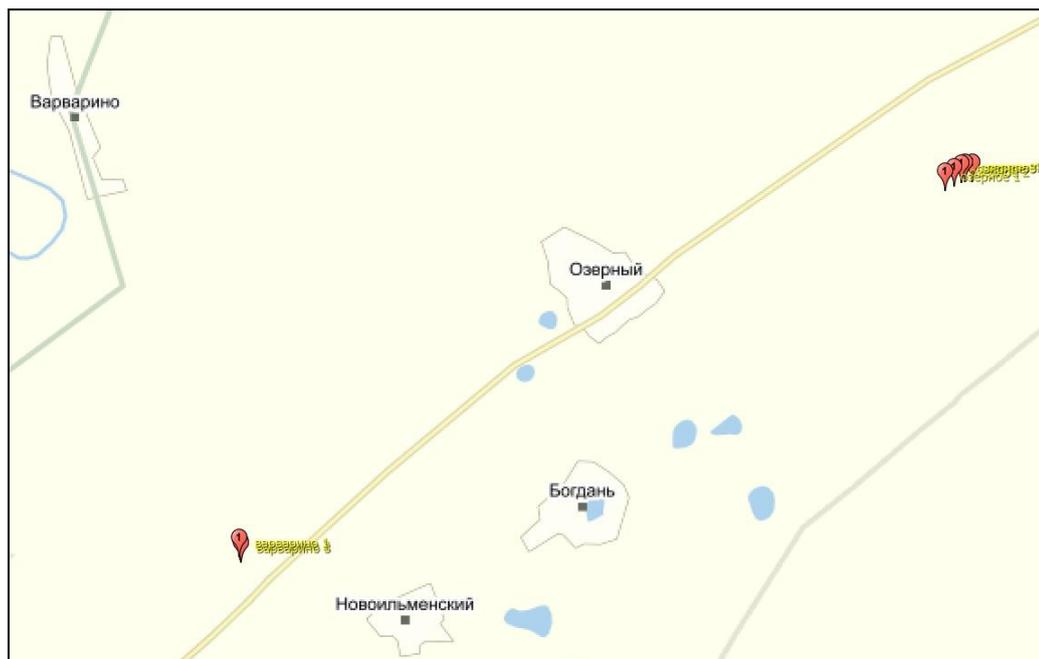


Рис. 1 Общая схема отбора проб

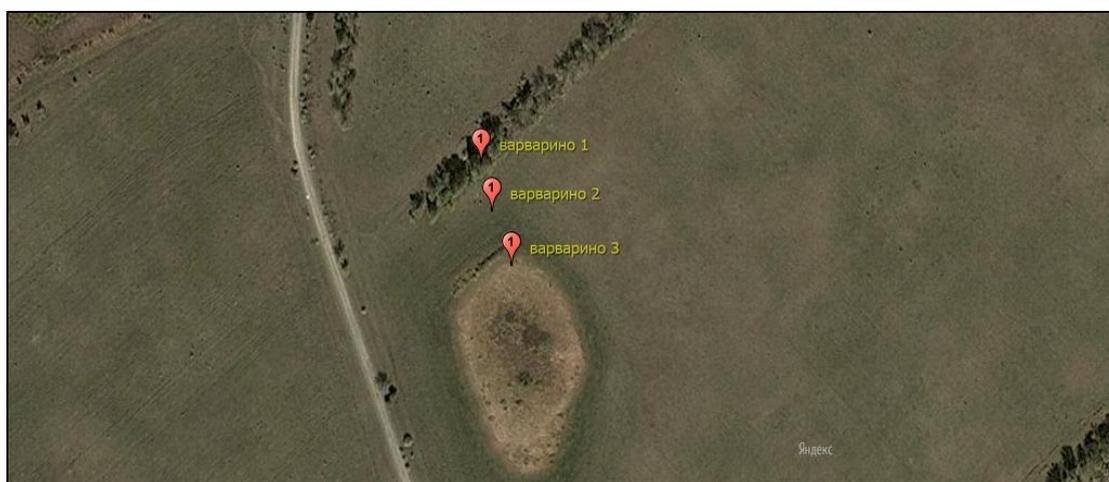


Рис. 2 Точки отбора почвенных проб у пос. Варварино (взято из «яндекс карты»)

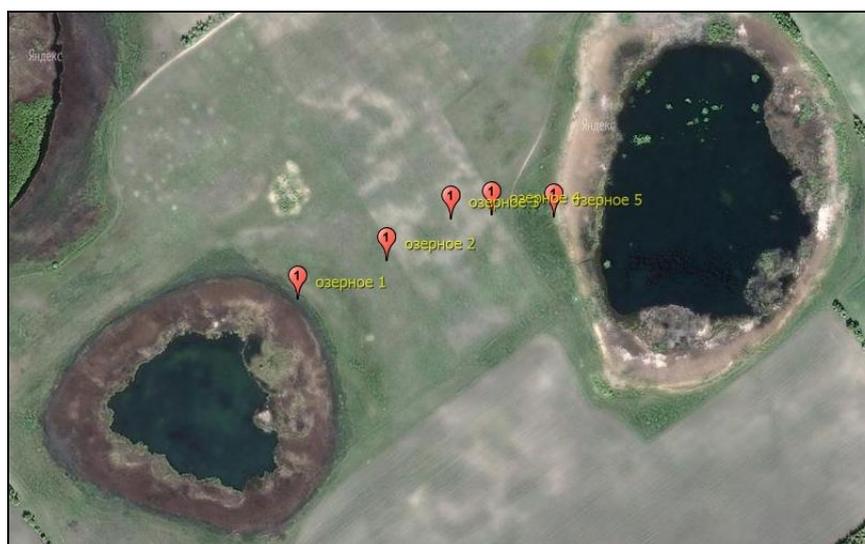


Рис. 3 Один из заложённых шурфов

В данной работе изложены результаты химических анализов почвенных проб обследуемой территории, показанные в таблице 1.

Таблица 1
Результаты химических анализов почвенных проб обследуемой территории
Новохоперского района

№ образца	Валовые формы, мг/кг			Подвижные формы, мг/кг		
	Ni	Cu	Fe	Ni	Cu	Fe
1 варварино	9,3	6,7	6476	0,35	0,12	6,4
2 варварино	8,4	5,9	5614	0,23	0,1	4,5
3 варварино	10,8	9,1	8845	0,64	0,31	151,7
1 озерное	7,2	5,1	4166	0,36	0,19	40,15
2 озерное	7,9	6,5	5455	0,34	0,19	4,41
3 озерное	7,4	5,2	4648	0,34	0,14	1,07
4 озерное	7,1	4,8	4275	0,33	0,14	1,37
5 озерное	3,7	8,9	5877	0,2	0,18	3,87

Выводы:

1. Измеренные показатели веществ значительно ниже порогов ПДК и ОДК валовых, а также подвижных форм для меди и никеля и являются фоновыми.
2. Превышения тех или иных компонентов природной среды носят локальный характер и приурочены к аккумулятивным формам рельефа, часто с малоподвижной формой миграции элементов.

Литература:

1. Абалаков А.Д. Экологическая геология : учеб. пособие / А.Д. Абалаков. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 267 с.
2. Голубев Г.Н. – Геоэкология. – М.: ГЕОС, МГУ. Учебник для студентов ВУЗов. 1999. – 338 с.
3. Миних М.Г. – Методы геоэкологических исследований в вопросах и ответах. Учебное пособие для студ. геол. и географ. фак., обучающихся по спец. 013600 – «Геоэкология» и 020306 – «Экологическая геология». – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. – 64 с.
4. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Аверкина Т.А. и др. Теория и методология экологической геологии. - М., 199
5. ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения.
6. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

7. ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
8. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
9. ГОСТ 17.4.2.03-86. Паспорт почв.
11. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почве и растениях / Ю.В. Алексеев. – М. : Агропром-издат, 1987. – 140 с.
12. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды / В.И. Артамонов. – М. : Наука, 1980. – 173 с.
13. Барабошкина Т.А. Диагностика и картографирование геологических факторов экологического риска / Т.А. Барабошкина // Управление рисками чрезвычайных ситуаций. Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России / Под ред. Ю.Л. Воробьева. - М. : Круг, 2001. – 87 с.
14. Барабошкина Т.А. Методические аспекты эколого-геохимических исследований / Т.А. Барабошкина, В.В. Ермаков, С.А. Рустембекова // Ломоносовские чтения 2000. - М. : МГУ, 2000. – С. 54 – 59.
15. Бойченко Е.А. Содержание и роль элементов в жизни растений / Е.А. Бойченко, А.П. Виноградова. – М. : Наука, 1990. – 97 с.
16. Вахромеев Г.С. Экологическая геофизика : учеб. пособие для вузов / Г.С. Вахромеев. – Иркутск : Изд-во ИрГГУ, 1995. – 216 с.
17. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1988. – 520 с.
18. Викторов Д.П. Малый практикум по физиологии растений / Д.П. Викторов. – М. : Высш. шк., 1969. – 120 с.
19. Гальперин А.М. Техногенные массивы и охрана окружающей среды / А.М. Гальперин, В. Ферстер, Х.-Ю. Шеф. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 534 с.
20. Клейн Р.М. Методы исследования растений / Р.М. Клейн, Д.Т. Клейн. – М. : Колос, 1974. – 526 с.
21. Ковальский В.В. Геохимическая экология / В.В. Ковальский. – М. : Наука, 1994. – 280 с.
22. Мэннинг У Дж. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / У.Дж. Мэннинг, У.А. Федер. – М. : Гидрометеиздат, 1978. – 143 с.
23. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман. – М. : Недра, 1978. – 342 с.

УДК 064 (470.324-25)

Прогноз влияния транспортных выбросов на население некоторых улиц города Воронежа

В.В. Демидова, В.А. Бударина

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

На территории города Воронежа основной проблемой техногенного воздействия на природу является автотранспорт. В связи с этим актуальным будет вопрос о влиянии транспортных выбросов на население. Во многих странах принимают различные меры по снижению токсичности выбросов путем качественной очистки бензина, замены его на более чистые источники энергии (газовое топливо, этанол, электричество), снижения свинца в добавках к бензину, создания более экономичных двигателей с полным сгоранием горючего, формирования в городах зон с ограниченным движением автомобилей и т.д. Несмотря на применяемые меры, из года в год растет количество автомобилей, и загрязнение воздуха не снижается. Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среды которых угарный газ, углекислый газ, оксиды азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (безопорен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофором.

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчётным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются:

- количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы за единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях города приведены в табл.1);

Таблица 1

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100км)	Удельный расход топлива Y_i (л на 1 км)
Легковой автомобиль	11-13	0,11-0,13
Грузовой автомобиль	29-33	0,29-0,33
Автобус	41-44	0,41-0,44
Дизельный грузовой автомобиль	31-34	0,31-0,34

- значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего (приведены в табл.2).

Таблица 2

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах), необходимого для проезда 1 км (т. е. равного удельному расходу).

Для проведения работы были выбраны участки улиц с разной интенсивностью движения:

- 1) Кольцовская - сильно загруженная;
- 2) Моисеева - слабо загруженная;
- 3) Таранченко - мало загруженная.

Затем проводился подсчет машин на этих улицах, измеряли каждую улицу по одному дню по три измерения в сутки в 8:30, 13:00, 18:00, так как именно в это время наибольшее количество автомобилей. Далее по расчетным данным выявлено, что наибольшими загрязнителями атмосферы являются угарный газ и диоксид азота. Для того чтобы эти компоненты растворились необходимо большое количество чистого воздуха. На растворение 249,85 г угарного газа требуется 83282 м³ чистого воздуха, 107,32 г углеводорода – 42928 м³, 27,5 г диоксида азота - 68750 м³[1]. Количество автотранспорта растет из года в год, что непременно приводит к загрязнению окружающей среды. Также к основным проблемам автотранспортного загрязнения Воронежа относят повышение количества автотранспорта на душу населения, не соблюдение правил техобслуживания автомашин, проблема парковок, неразвитость объездных дорог, качество самих дорог. Все это приводит к загрязнению окружающего воздуха, который не успевает полностью очиститься, что пагубно влияет на здоровье человека.

Длительный контакт со средой, отравленной выхлопными газами автомобилей, вызывает общее ослабление организма – иммунодефицит. Кроме того, газы сами по себе могут стать причиной различных заболеваний. Например, дыхательной недостаточности, гайморита, ларинготрахеита, бронхита, бронхопневмонии, рака лёгких. Кроме того, выхлопные газы вызывают атеросклероз сосудов головного мозга. Опосредованно через легочную патологию могут возникнуть и различные нарушения сердечнососудистой системы при длительном нахождении на оживленной дороге или рядом с ней.

К самым токсичным веществам относятся диоксид азота, угарный газ и летучие углеводороды.

При небольших концентрациях диоксида азота NO_2 наблюдается нарушение дыхания, кашель. При контакте оксидов азота с влажной поверхностью легких образуются HNO_3 (азотная кислота) и HNO_2 (азотистая кислота), которые поражают ткань легких, что приводит к отеку легких и сложным рефлекторным расстройствам. При отравлении оксидами азота в крови образуются нитраты и нитриты. Нитриты, действуя на артерии, вызывают расширение сосудов и снижение кровяного давления. Попадая в кровь, нитриты препятствуют поступлению кислорода в организм, что приводит к кислородной недостаточности.

Таким образом, диоксид азота воздействует в основном на дыхательные пути и легкие, а также вызывает изменения состава крови, в частности, уменьшает содержание в крови гемоглобина.

В большом количестве угарного газа происходит отравления, симптомами которых являются головная боль и удушье, стук в висках, головокружение, боли в груди, сухой кашель, слезотечение, тошнота, рвота.

Причинами такого влияния на организм является способность угарного газа связываться с гемоглобином крови, образуя карбоксигемоглобин и блокируя передачу кислорода тканевым клеткам. Это приводит к гипоксии гемического типа. Угарный газ также включается в окислительные реакции, нарушая биохимическое равновесие в тканях.

Токсичность различных углеводородов сильно отличается. Наиболее опасны непредельные углеводороды, которые в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются, образуя ядовитые кислородсодержащие соединения — составляющие смогов. Смог является причиной головной боли, заболеваний глаз и дыхательной системы. Обнаруженные в газах полициклические ароматические углеводороды — также сильные канцерогены. Особенно опасно систематическое отравление, приводящее к накоплению углеводородов, что обуславливает проявление мутагенеза, тератогенеза (врождённые дефекты у детей), развитие опухолей, бесплодие, заболевания почек, печени желудка. Отмечены случаи нарушения неврологического, физиологического и биохимического функционирования.

Проведённый анализ влияния выхлопных газов на здоровье человека позволяет сделать вывод, что данный источник загрязнений может считаться одним из самых опасных. Его действию подвержено подавляющее большинство населения не только промышленных центров, но и небольших населённых пунктов.

Чтобы избежать такой участи для жителей города, нужно строить кольцевые дороги вокруг города, постараться уменьшить пробки и заторы возле светофоров, увеличить число парковок для автотранспорта, а самое главное нужно восстановить экологический вид транспорта - трамваи и увеличить количество троллейбусов [2].

Литература:

1. Интернет ресурс: http://www.rusnauka.com / 29_NIOXXI_2012 / Ecologia / 2_118502.doc.htm
2. Козлов О.В. Экология и здоровье человека. Пособие для учащихся 9-х кл. Курган, Парус-М, 1994.

УДК 504.054/064(470.324-25)

Критерии экологического зонирования депонирующих сред городской территории

А.С. Дерюгина, О.В. Базарский

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

В настоящее время актуальная задача зонирования городской территории по уровню экологической нагрузки. Чаще всего это делается для почвы, так как она является депонирующей средой. При этом под депонирующей средой понимается всё многообразие почв присущее городской территории. Однако не существует объективных экологических критериев функциональных зон городских территорий, разработка которых является задачей настоящей работы.

Объективным измеряемым параметром уровня загрязнения депонирующей среды является коэффициент концентрации загрязняющего вещества:

$$K_k = C_{cp} / ПДК,$$

где, C_{cp} – среднее значение загрязняющего вещества;

ПДК – предельно допустимая концентрация.

Для репрезентативности выборки по каждому участку необходимо иметь не менее 5 измерений. С другой стороны помимо среднего важную информацию несет коэффициент вариации, характеризующий отклонение измеряемой величины от среднего значения. Ясно, что в рекреационной зоне K_{cp} должен быть на фоновом уровне при незначительном коэффициенте вариации. Наиболее загрязненной городской территорией является транспортная зона, где коэффициент концентрации и коэффициент вариации максимальны.

Исходя из особенностей изучаемого стохастического объекта и анализа литературы по уровню загрязнения территории тяжелыми металлами [1-5] предлагаются критерии функционального зонирования почв городской территории, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Критерии функционального экологического зонирования городской территории				
№	Экологическая зона	$K_{cp} = C_{cp}/ПДК$	$\gamma = \delta/C_{cp}$	Пространственные характеристики
1	Рекреационная	$K_{cp} \leq 0,5$	$\gamma \leq 0,1$	Без ограничений
2	Селитебная	$0,5 < K_{cp} \leq 2$	$\gamma \leq 0,2$	Без ограничений
3	Промышленно-селитебная	$2 < K_{cp} < 3$	$\gamma \leq 0,25$	Без ограничений
4	Промышленная	$3 \leq K_{cp} \leq 5$	$\gamma \leq 0,3$	R ≤ 1000 м от центра кластера
5	Транспортная	$K_{cp} > 5$	$\gamma > 0,25$	R ≤ 20 м от осевой

Проверка эффективности разработанных критериев сделана на примере г. Воронежа. Загрязняющее вещество - свинец в подвижной форме.

Были использованы литературные данные по уровню загрязнения свинцом почв Воронежа в 47 точках, кроме того в областях где достоверность измерений вызывала сомнения были взяты пробы дополнительно в 15 точках. Далее по результатам измерений были выделены основные транспортные и промышленные зоны г. Воронежа и промежуточная транспортно-селитебная зона. Рекреационная зона определялась по градостроительным нормам. Основная часть территории отнесена к селитебной зоне.

Результаты картирования по функциональному зонированию территории г. Воронежа приведены на рисунке 1.

Видно, что транспортная зона хорошо совпадает с основными наиболее нагруженными автомагистралями г. Воронежа, а промышленная зона с основными промышленными кластерами, что подтверждает достоверность выбранных критериев зонирования.

Литература:

1. Бычинский В.А. Экологическая геохимия: Тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного города [Текст] / В.А. Бычинский. - Иркут: Государственный университет, 2008. - 189 с.
2. Водяницкий Ю.Н. Изучение тяжёлых металлов в почвах. [Текст] / Ю. Н. Водяницкий. - Москва: Наука, - 2005. - 112 с.
3. Кобзев В.А. Взаимодействие загрязняющих почву тяжелых металлов и почвенных микроорганизмов. [Текст] / В. А. Кобзев. - Тамбов: Института экспериментальной метеорологии, 1980. - 51-66.с.
4. Ладонин Д.В., Фракционный состав соединений меди, цинка, свинца и кадмия в некоторых типах почв при полиэлементном загрязнении. [Текст] / Д. В. Ладонин, О. В. Пляскина. - Москва: Вестник Московского ун-та, сер. 17, №1, 2003. - 8-16 с.

5. Наплекова Н.Н. Влияние тяжелых металлов (свинца и кадмия) на микрофлору выщелоченного чернозема и дерново-подзолистой почвы. [Текст] / Н. Н. Наплекова, Д. М. Степанова. - Новосибирск: Наука, 1981. 142-157с.



Рис. 1 Функциональное зонирование территории г. Воронежа

УДК 504.05:504.062.2.001.18

Влияние ракетно-космической техники на окружающую среду и околоземную орбиту

С.Д. Дьяченко, С.И. Фонова

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

Я родился и вырос в замечательном и знаменитом на весь мир месте - на Космодроме Байконур. Байконур - это крупнейший ракетно-космический комплекс в России, но это одна из глобальных проблем мира - экологическая проблема.

Например: появление так называемых “кислотных дождей”, проблема погибающего Арала, нерациональное использование вод рек Амударья и Сырдарья, протекающих через город Байконур, на орошение рисовых полей.

Все чаще жители города не желают действовать в рамках законов, принятых различными экологическими инстанциями. Орошение рисовых полей до сих пор проходит в дневное время, вместо вечернего.

В число причин возникновения экологических проблем в городе можно включить и неразумные действия жителей города в отношении мусора (городских отходов), загрязнения почвы или воды в реке.

Плохое состояние городских водопроводных сетей приводит к использованию в питьевых целях сильно загрязненной и минерализованной воды. Из-за этого в городе постоянны вспышки гепатита и желудочно-кишечных инфекций (особенно в летне-осенний период).

Спутники очень облегчили жизнь человека, но в то же время сделали её менее безопасной с точки зрения загрязнения окружающей среды, в частности околоземной орбиты.

В зависимости от применяемых компонентов топлива на ракетах-носителях в местах падения их частей возможны взрывы и заражения значительных территорий вредными ядовитыми веществами, остающимися в баках ракеты после окончания работы двигателей. Компоненты используются высококипящие, высокотоксичные и агрессивные жидкости. Большинство из них вызывает не просто сильнейшие ожоги, но и поражение центральной нервной системы.

Транспортировка этих компонентов топлива к местам хранения осуществляется в специальных цистернах, которые специально оборудованы так, чтобы избежать потери перевозимого вещества. Однако утечки происходят при перекачке компонентов из цистерн в емкости хранилищ и заправке ракетносителей из этих заправочных средств на стартовых площадках.

Помимо заражения окружающей среды этими токсичными веществами, дозы заражения стойкими компонентами способны аккумулироваться в верхних слоях почвы.

Летучие компоненты топлива хорошо распространяются по территории.

При работе с большими количествами ядовитых топлив происходит загрязнения воздуха, воды и почвы.

Вследствие этого появляются такие проблемы, как:

1) невозможность использования этих территорий в последующем в течение многих лет из-за заражения местности в случаях применения в качестве топлива ядовитых компонентов;

2) опасность, возникшая при возвращении с орбит на Землю неуправляемых частей ракет-носителей и отработавших свой ресурс спутников.

Если подвести итог, то город Байконур это зона экологического бедствия. На климат, на состояние воздуха, воды в городе влияют как масштабные экологические проблемы, так и каждый человек должен понимать, что он вносит (в той или иной степени) вклад в защиту или, чаще всего, в пагубное влияние на окружающую ее среду.

Надо отметить, что в последние годы правительство Российской Федерации, администрация города и его жители делают все возможное для улучшения экологической ситуации Байконура.

Проводятся работы по реконструкции парков, озеленению территории города, ликвидации неорганизованных свалок; осуществляется жесткий контроль над соблюдением нормативов воздействия на окружающую среду.

Литература:

1. Тимофеев-Ресовский Н.В. Озоновый слой Земли // Ботанический журнал – 1957. – Т. 42.
2. Ляпунов А.А. Об управляющих системах живой природы и общем понимании жизненных процессов. – М.: Изд. АН СССР, 1962.
3. Журнал «ЭКОСинформ», 2001.
4. Кузнецкий М.И., Стражева И.В. Байконур – чудо XX века. – Москва издательство «Современный писатель», 1995.

УДК 502.36:624.1

Закрепление грунтов цементом

В. Ерохина, С.И. Фонова

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

Подготовка основания для возведения здания или сооружения является важнейшей, а зачастую и самой сложной задачей, которую приходится решать при капитальном строительстве.

Значительную часть территории России занимают так называемые просадочные грунты. Среди них особое место, как с точки зрения распространения, так и по своим инженерно-геологическим свойствам, занимают комплексы глинистых пород лессовидного вида, изучение которых имеет давнюю историю. Основания, сложенные лессовидными просадочными грунтами, должны проектироваться с учетом их особенности, заключающейся в том, что при повышении влажности они дают дополнительные деформации - просадки от внешней нагрузки и (или) собственного веса грунта.

Для них характерна неравномерная усадка, особенно при оводнении грунтовыми и техногенными водами. Фундаменты зданий, построенных на таком грунте, из-за неравномерной усадки часто испытывают значительные механические напряжения, вследствие чего могут деформироваться и разрушаться.

Устранение просадочных свойств грунтов достигается:

а) в пределах верхней зоны просадки или ее части уплотнением тяжелыми трамбовками, устройством грунтовых подушек, вытрамбовыванием котлованов, в том числе с устройством уширения из жесткого материала, химическим или термическим закреплением;

б) в пределах всей просадочной толщи - глубинным уплотнением грунтовыми сваями, предварительным замачиванием грунтов основания, в том числе с глубинными взрывами, химическим или термическим закреплением.

Для защиты зданий от неравномерных просадок применяется поверхностное уплотнение, уплотнение предварительно увлажненных грунтов энергией глубинных взрывов, устройство свайных фундаментов и другие способы.

Поверхностное уплотнение и уплотнение предварительно увлажненных грунтов энергией глубинных взрывов весьма эффективны в борьбе с просадками лёссовых грунтов, но в основном их проблематично применять при возведении или реконструкции зданий и сооружений вблизи существующей застройки. Наиболее предпочтительным методом для условий стеснённой стройплощадки является закрепление грунта цементом (устройство грунтоцементных свай бурсмесительным способом).

Бурсмесительный способ основан на размельчении грунта и смешивании его с цементным или химическими растворами в грунтовом массиве (без выемки грунта на поверхность) специальным рабочим органом (бурсмесителем). Этот способ не связан с коэффициентом фильтрации грунта и позволяет закреплять практически все виды слабых и структурно неустойчивых грунтов независимо от расположения уровня грунтовых вод.

По результатам многочисленных исследований наиболее эффективным и надежным стабилизатором для лессовых просадочных является портландцемент. Цементогрунт является прочным и долговечным

материалом. Буромесительный способ позволяет вводить в грунт водоцементный раствор, цементопесчаный раствор и сухой цемент. Цементопесчаный раствор целесообразно вводить в грунты с содержанием глинистых частиц более 30%, что позволяет увеличить объем скелетной фракции цементогрунта (частицы размером 0,05-2 мм) и, как следствие, улучшить прочностные характеристики материала или снизить расход вяжущего. Сухой цемент вводится в водонасыщенные песчаные или глинистые грунты. При закреплении глинистых грунтов $c/a > 0,75$, целесообразно вводить известь-кипелку.

Установлено, что буромесительным способом целесообразно закреплять лессовые просадочные грунты, которые по своему гранулометрическому составу, а также химическим свойствам ($pH=7-8$, наличие $CaSO_4 \times 2H_2O$ и $CaCO_3$) наиболее пригодны для закрепления их портландцементом.

Укрепление лёссовых грунтов – это трудоёмкая и подчас довольно затратная, но в то же время необходимая часть проекта. Выбор мероприятий по улучшению оснований должен производиться с учетом типа грунтовых условий, вида возможного замачивания, расчетной просадки, взаимосвязи проектируемых сооружений с соседними объектами и коммуникациями.

УДК 504.61

Изучение динамики заболачивания территории Воронежской области на основе дистанционного мониторинга

А.Е. Залата, К.Ю. Силкин

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

В последние годы, в условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду, наряду с традиционными наземными методами наблюдения за состоянием природных компонентов всё чаще используется космический мониторинг.

Преимуществами дистанционного мониторинга ландшафтов на основе космоснимков являются масштабность исследований, возможность получения в процессе их дешифрирования разнообразной глобальной и локальной информации о природных объектах в интересующий вас момент времени. Кроме того, на основе данных дистанционного зондирования существует возможность проводить исследования слабоизученных и труднодоступных территорий [1].

К обширным территориям, нуждающимся в непрерывном мониторинге экологического состояния, относится и Воронежская область, где складывается специфическая экологическая обстановка, образующаяся

под действием естественного и техногенного изменения природных компонентов, а в частности растительности и почвы.

Проблема заболачивания почв для Воронежской области в последнее время становится всё более актуальной. Земельные ресурсы Воронежской области составляют 5,2 млн. га, характеризующиеся в первую очередь наличием уникальных черноземов, занимающих 3/4 общей площади и создающих практически на всей территории благоприятные условия для ведения сельскохозяйственного производства. Однако 650 тыс. га земель подвержены водной эрозии, из которых на четвертой части утрачен плодородный слой, а 39,5 тыс. га и вовсе заняты болотами [2].

В связи с этим, целью данной работы является изучение динамики заболачивания территории Воронежской области на примере сельского поселения Шуберское (рис. 1) с помощью анализа разновременных космоснимков и расчёта индекса NDVI. В качестве спутниковых данных для исследований использовались мультizonальные снимки спутников Landsat4-5 TM, Landsat7 ETM и Landsat8 OLI/TIRS с пространственным разрешением основных каналов около 30 м/пиксель, охватывающие регион исследования.

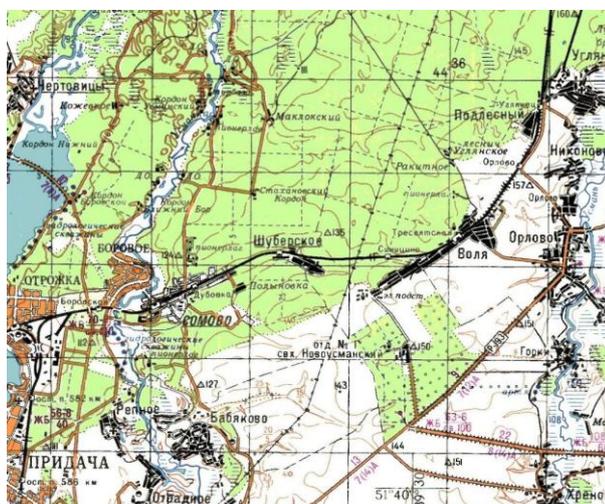


Рис. 1 Посёлок Шуберское, Воронежская область

Выбор именно этого района в качестве объекта моего исследования обусловлен тем фактором, что Шуберское село является показательным для всей области по интенсивности изменения геоэкологической обстановки почвенного покрова.

Поселок Шуберское находится в составе Новоусманского района Воронежской области. Характерной чертой климата района исследования является его континентальность с хорошо выраженными сезонами года. Вегетационный период наступает, как правило, в конце апреля и заканчивается примерно к середине октября. При этом велико влияние ежегодных погодных условий на развитие растительности. Температурный режим, количество зимних и весенне-летних осадков, интенсивность снеготаяния представляют наиболее значимые факторы, формирующие

ежегодное состояние ландшафтно-растительного покрова природных комплексов [4].

В работе использовано 10 снимков периода разгара летней вегетации: середина-конец июля 1985, 1989, 1994, 1998, 2002, 2006, 2007, 2009, 2011 и 2013 годов. Автоматическое дешифрирование космоснимков заключалось в расчёте индексов NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) для изучаемой территории. Метод вегетационного индекса (ВИ) NDVI позволяет получать количественные оценки проективного покрытия ландшафтов и наиболее удобен для оценки ландшафтного покрова, т.к. характеризует отношение данных многоспектрального сканера в ближней ИК и видимой красной областях [3]. При этом зелёная растительность имеет относительно высокий вегетационный индекс вследствие поглощения хлорофилла в красной области спектра, в отличие, например, от почв или искусственных материалов (асфальт, бетон), имеющих малое значение ВИ (рис. 2).

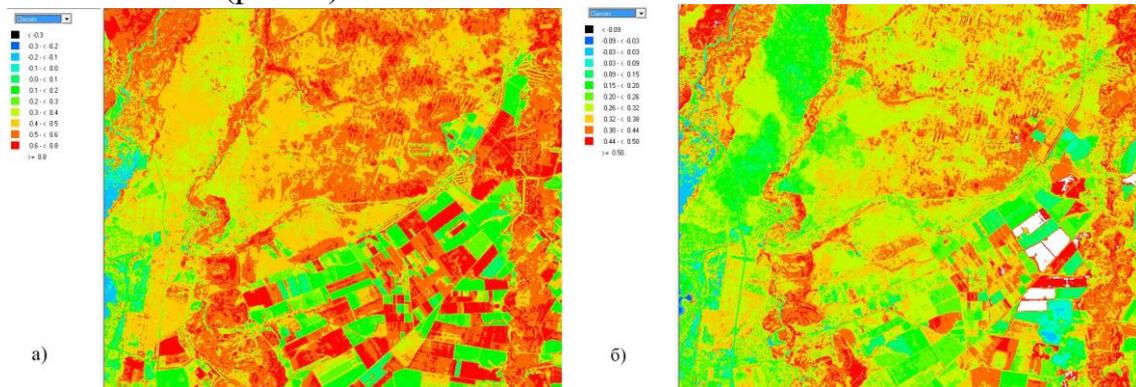


Рис. 2. Распределение NDVI по данным спутника Landsat а) в июле 1985г.; б) в июле 2013г.

Анализируя классифицированные изображения космических снимков L4-5 TM, L7 ETM и L8 OLI/TIRS за 1985-2013 гг. с использованием ВИ NDVI, можно сделать вывод о том, что в 2013 г. по сравнению с 1985 г. на изучаемой территории значительно ниже процент лесистости и густого растительного покрова, что не в последнюю очередь связано с заболачиванием земель.

Для наглядности измерений был построен график, который базируется на двух наиболее стабильных (не зависящих от прочих факторов) участках спектральной кривой отражения сосудистых растений. В красной области спектра (4,5-5,5 мкм) лежит максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом высших сосудистых растений, а в инфракрасной области (5,5-7 мкм) находится область максимального отражения клеточных структур листа. То есть высокая фотосинтетическая активность (связанная, как правило, с густой растительностью) ведет к меньшему отражению в красной области спектра и большему в инфракрасной (рис.3). По графику видно, что меньшая отражающая способность в красном спектре и большая в инфракрасном на кривой отражения растительности соответствует 1985 году. Из этого следует, что

здоровая растительность двух десятилетней давности сменилась увядшей, убогой и болотной.

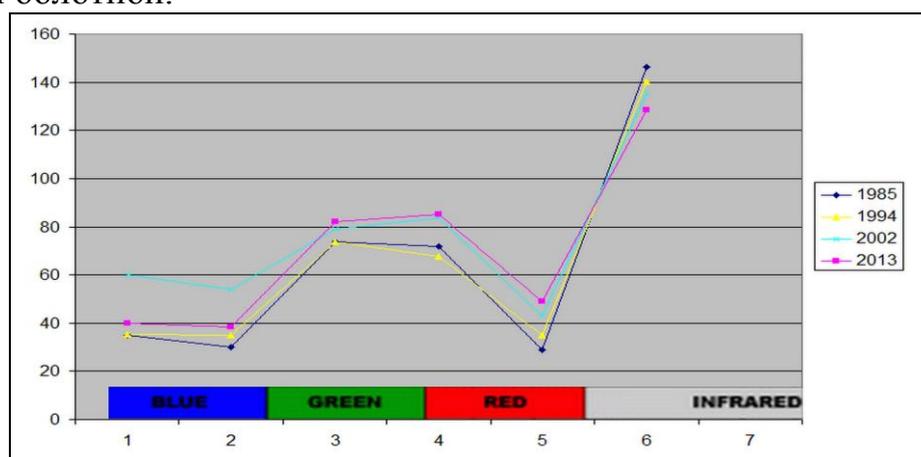


Рис. 3. График отражающей способности растительности за 1985, 1994, 2002 и 2013 гг.

В поселке Шуберское и во всей Воронежской области причины переувлажнения имеют комплексный характер. Во-первых, наличие плоских слабодренированных территорий с затрудненным поверхностным стоком из-за плотной застройки и отсутствия ливневой канализации. Климатические и гидрогеологические условия способствуют сохранению на территории талых снеговых и дождевых вод, активизируя подъем грунтовых вод. Кроме того, переувлажнению способствует близость к поверхности слабоводопроницаемых пород, таких как глины или тяжелые суглинки. К этому приводит также высокая распашка территории, строительство водохранилищ, развитие орошения на плоских водораздельных пространствах, создание сети лесополос. В результате всего этого на глубине около 40 см появляется слой с пониженной водопроницаемостью, и фильтрация поверхностных вод в нижележащие горизонты замедляется. А несоблюдение культуры земледелия, отказ от применения почвосберегающих технологий в совокупности с естественными факторами способствуют дальнейшему развитию переувлажнения и, как следствие, заболачивания.

Меры по защите от подтопления территорий, подвальных помещений зданий и сооружений:

- учет максимального уровня грунтовых вод;
- учет положения напорных вод верхнего межморенного водоносного горизонта относительно поверхности земли.

Меры по защите для уже подтопленных территорий:

- устройство дренажей и искусственного рельефа;
- наблюдение за уровнями подземных вод по скважинам наблюдательной сети.

Литература:

1. Тронин А.А., Киселёв А.В. Анализ длинных рядов вегетационного индекса территории Российской Федерации и регионов // Современные

проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. № 1. Т 9. – С. 108–113.

2. Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» © 2002-2009.

3. Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы // Геоматика. – 2009. № 3. – С. 28–32.

4. Интернет-ресурс: <http://shuberka.ru/index.php/zhisn-shuberki/3-poselok-shuberskoe>.

5. Атлас «Дешифрирование многозональных аэрокосмических снимков: Методика и результаты» М., Наука - Берлин, Академи-ферлаг, 1982.

6. Атлас «Космические методы геоэкологии» // Под редакцией В.И.Кравцовой. – М.:Географический ф-т МГУ, 1998.

УДК 504.55.054:622

Рациональное природопользование в зоне влияния комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья

М.Г. Заридзе, И.И. Косинова, Я.Н. Гарифинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

В пределах функционирования комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья (КДиП КС) основные направления реабилитации компонентов окружающей природной среды ориентированы на создание системы рационального природопользования [1, 5-8, 11, 13], включающую в себя природоохранные мероприятия и рекомендации по функциональному использованию данных территорий.

Построение системы рационального природопользования и реабилитации среды формировалось с учетом выявленных на этапе предварительных исследований основных экологических мишеней, к которым отнесены почвы и фитоценозы территории.

Природоохранные мероприятия формировались в рамках защитных, инженерных и правовых аспектов с учетом ведущих циклов функционирования комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья.

На стадии формирования комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья следует учитывать ситуацию, которая складывается в процессе их функционирования [8]:

- отчуждение земель под горный отвод карьера.
- площадь землеотвода определяется границами воздействия,

- изменение равновесия сложившегося микрорельефа при производстве земляных работ, прокладке подземных инженерных коммуникаций.

- снижение продуктивности и хозяйственной ценности почв, складированных временно в отвалах, угнетение растительности.

- активизация склоновых процессов на обвало-опасных участках склонов, угроза оползания склонов.

- срезка плодородного слоя почвы в пределах площади карьерных работ, частичное перемешивание с подстилающим грунтом, перемещение во временный отвал для дальнейшего использования, соответствующее ухудшение ее качественных и количественных характеристик.

- ухудшение состояния почв и растительности за пределами горного отвала в результате пылевого воздействия комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья.

Система рационального природопользования районов КДиП КС включает мероприятия по реабилитации окружающей среды, рекомендации по функциональному освоению территории (рис.1).

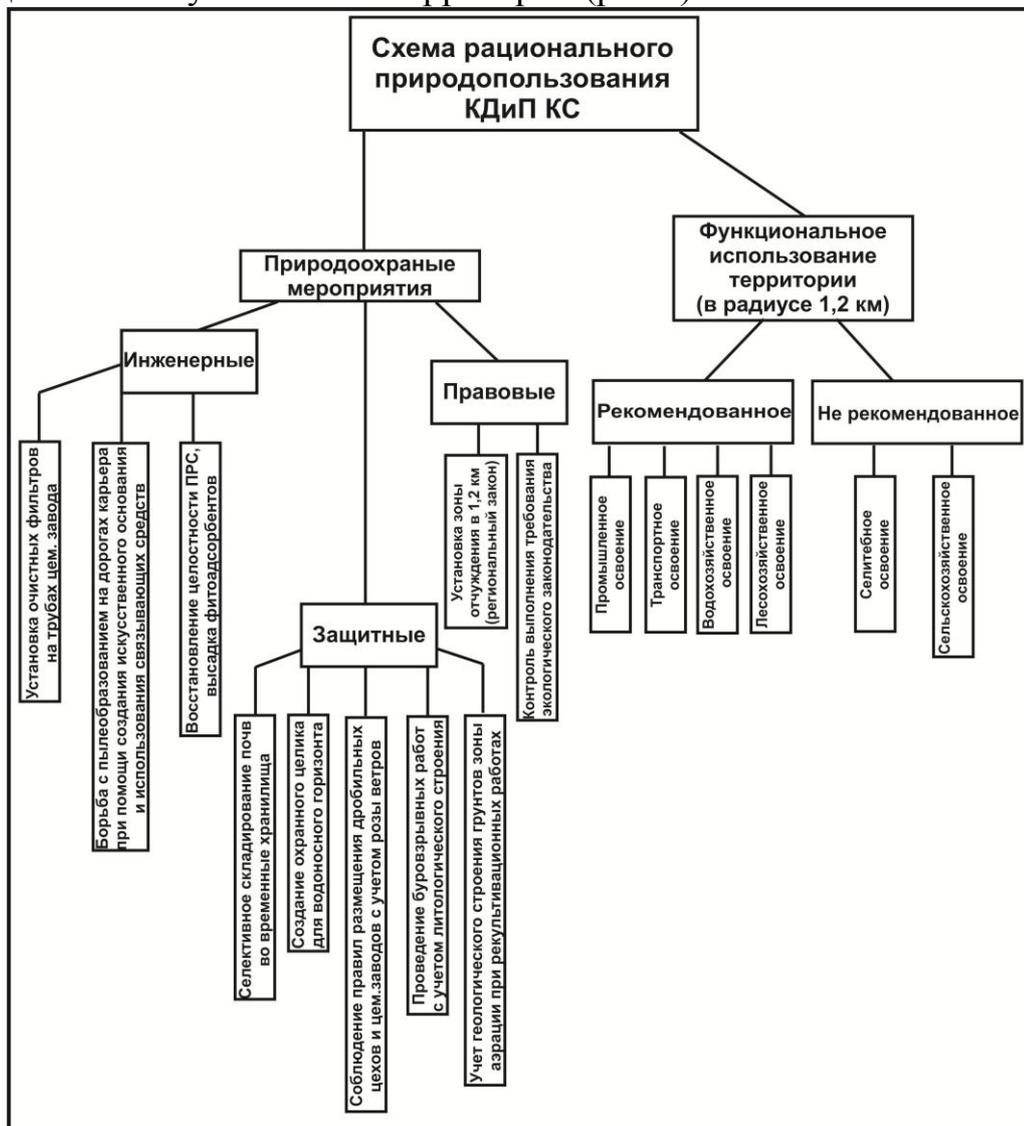


Рис. 1 Схема рационального природопользования

Природоохранные мероприятия сводятся:

- к правовым (рекомендуемая зона отчуждения не менее 1,2 км в соответствии с установленным радиусом воздействия комплексов по добычи и переработке карбонатного сырья; необходим контроль выполнения требований экологического законодательства) [10];

- к защитным (создание охранного целика для водоносного горизонта по всей территории; на стадии освоения месторождений рекомендовано соотнесение проведения буровзрывных работ с метеоусловиями (размещения дробильных цехов, перерабатывающих предприятий и цементных заводов необходимо закладывать с учетом направления господствующей розы ветров); при рекультивационных работах необходимо учитывать геологическое строение грунтов зоны аэрации);

- инженерным (установка очистных фильтров на трубах цементного завода [8]; борьба с пылеобразованием на дорогах (прокладка искусственных оснований, использование связывающих средств); восстановление ПРС при помощи выведения ТМ растительностью с последующей утилизацией загрязненных растений).

Предлагается ряд мероприятий по физической и биологической очистке загрязненных тяжелыми металлами почв [4, 9, 12], благодаря которым токсичность данных загрязнителей может быть устранена, либо снижена. Так, для уменьшения химического загрязнения почв рекомендовано последовательное применение методов фитоадсорбции, фитоэкстакции, фитодеградации и фитостабилизации территории. Следует учитывать, что в результате применения данных методов, используемая растительность имеет большую потенциальную опасность для здоровья людей, так как возможно передача загрязнений по пищевым цепям. Таким образом, на почвах, загрязненных тяжелыми металлами запрещено высаживать плодовые и злаковые культуры, такие как подсолнечник, горчица, яровой ячмень, овес, петрушка, укроп, салат, в связи с их значительными толерантными свойствами. После выращивания биомасса зараженных культур подвергается утилизации и захоронению.

На сопредельных зоне отчуждения территориях в целях реабилитации растительного покрова возможно применение плантажной или глубокой (более 30 см) вспашки, в результате чего загрязнители из верхних наиболее плодородных горизонтов почвы перемещаются в нижележащие. При внесении органических удобрений загрязненный верхний слой почвы необходимо удалять за пределы горизонта, питающего корневую систему растительности.

В результате предложенных природоохранных мероприятий один из ценнейший ресурс ЦЧР – черноземные почвы - могут снизить содержание вредных веществ до нормального, в связи с умеренным загрязнением территории, попадающей под воздействие комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья.

Наибольшими токсическими свойствами как для высших растений, так и для ряда микроорганизмов обладают Pb, Co, Cu, Ni. Металлы, накапливающиеся в почвах с высокими щелочными свойствами, медленно выводятся из среды посредством выщелачивания, потребления растениями и т.д. Однако подобная обстановка обычно приводит к пониженной биологической активности, росту рН и, как результат - к деградации органо-минеральных комплексов. Сильно загрязненная почва нуждается в специальной обработке. Известкование почв или внесения в них фосфора (для осаждения Pb) уменьшает миграционную способность тяжелых металлов, в соответствии с чем выявленные загрязнители (карбонаты свинца, кобальта, меди и фосфаты хрома и цинка) находятся главным образом в труднорастворимых соединениях. Таким образом, происходит консервация загрязнителей в почвенном покрове, что препятствует их распространению в значительных количествах. Миграционная способность Zn, Pb, Co обусловлена главным образом нахождением в органических соединениях, Cr и Fe – в окисленных формах (хромат-ион Cr_2O_4 , оксиды и гидроксиды железа). В результате формируются незначительные биогеохимические аномалии по данным компонентам. Высокое содержание железа снижает поступление Zn в растения. В свою очередь, оксидная и гидроксидная формы железа формируют значительное накопление данного вещества растительностью. В грунтах зоны аэрации также выявлена миграция хрома и кобальта с дневной поверхности на значительные глубины, что обуславливается в случае хрома возможностью его прогрессирующего окисления, в результате чего образуется весьма подвижный и к тому же слабо сорбирующийся глинами и водными оксидами хромат-ион (Cr_2O_4); а в случае кобальта – возможностью формирования органических хелатов, известных как легкоподвижные и активно транспортируемые в почвах соединения (которые могут быть также легко доступными для растений).

Так, для реабилитации почвенного покрова в пределах зоны отчуждения необходима высадка фитоадсорбентов травянисто-сорняковых видов растительности (толерантными к соединениям ТМ являются амброзия, полынь, люцерна, одуванчик, хвощ и т.д.) с последующей утилизацией загрязненных растений.

Функциональное использование данных территорий рекомендуется в лесохозяйственных, водохозяйственных (с учетом выдержанных защитных природоохранных мероприятий), промышленных и транспортных направлениях [2, 3]. Так, в условиях высокой защищенности водоносных горизонтов данные территории возможно использовать в водохозяйственных целях (превышений загрязнителей в водах не выявлено). Водозаборные сооружения рекомендуется устанавливать не ближе 1200 м от комплексов по добыче и переработки карбонатного сырья.

В зоне отчуждения рекомендуется формирование санитарных лесохозяйственных зон. Однако, необходимо учитывать высокую

способность мхов и грибов в аккумуляции загрязнителей, следует вводить запрет на сбор ягод и грибов данных лесных зон.

Не рекомендуется использование территорий КДиП КС в сельскохозяйственных, селитебных и лесохозяйственных целях. Их использование в сельскохозяйственных нуждах влечет за собой сильные негативные последствия для здоровья человека. В этой связи, на исследуемой территории необходимо прекратить выращивание ячменя в северной части, которое приурочено к рабочему борту Ситовского карьера.

В рассматриваемом случае селитебное использование участка (с. Ситовка, с. Воскресеновка) также попадает в зону воздействия комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья. Население необходимо оповестить о возможной интоксикации ТМ и предупредить передачу загрязнителей по трофическим путям, посредством отказа от взращивания с/х культур в пределах попадающей в установленную зону отчуждения частной собственности.

Для вновь создающихся комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья необходимо учитывать установленную зону отчуждения и не создавать угроз здоровью населения.

Литература:

1. Букс И.А. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): программа курса и учебно-методические материалы / И.А. Букс, С.А. Фомин // МНЭПУ. – М., 1997. – 94 с.
2. Голодковская Г.А. Опыт функционального анализа эколого-геологических систем / Г.А. Голодковская, М.Б. Куринов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. – 1999. – № 5. – С. 399-407.
3. Ильяш В.В. Функциональное зонирование территорий при эколого-геологических исследованиях (на примере Ситовского участка Сокольско-Ситовского месторождения известняков) / В.В. Ильяш, Н.В. Крутских, А.А. Сахарова, Н.И. Самбулов. – Воронеж, 2002. – 0,4 п.л.
4. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас // Пер. с англ., Мир. – М., 1989. – 439 с.
5. Куриленко В.В. Основные проблемы экологической геологии и современной экополитики в области рационального природо- и недропользования / В.В. Куриленко // Экологическая геология и рациональное недропользование: сб. – СПб., 1999. – С. 53.
6. Куриленко В.В. Основы управления природо- и недропользованием, экологический менеджмент / В.В. Куриленко // Изд-во СПб.ГУ. – СПб., 2000. – 206 с.
7. Куриленко В.В. Современные механизмы управления природоохранной деятельностью в области рационального

недропользования / В.В. Куриленко // Школа экологической геологии: межвуз. студ. конф., СПб., май 2000 г.: тез. докл. – СПб., 2000. – С. 14.

8. Муравых А.И. Управление экологической безопасностью: учеб. пособие / А.И. Муравых // Российская академия государственной службы при Президенте РФ : РАГС. – М., 2006. – 288 с.

9. Осмоловская Н.Г. Биогеохимические основы и перспективы использования технологий фиторемедиации в целях очистки окружающей среды от тяжелых металлов / Н.Г. Осмоловская, В.В. Куриленко // Школа экологической геологии и рационального недропользования: материалы 8-й межвуз. молодежной науч. конф. – СПб., 2007. – С. 120-126.

10. Сергиенко О.И. Предварительный аудит компаний на соответствие требованиям международного стандарта ИСО 14001: пособие / О.И. Сергиенко, С. Аутио // СПб.ГУНиПТ. – СПб., 2003. – 68 с.

11. Симонян Л.М.. Рациональное природопользование: курс лекций / Л.М. Симонян. – М.: Учеба, 2006. – 90 с.

12. Сочава В.Б. Растительные сообщества и динамика природных систем / В.Б. Сочава // Доклады института географии Сибири и Дальнего Востока. – 1968. – Вып. 20. – С. 12-22.

13. Хайкович И.М. Экологическая метрология и ее значение в природо- и недропользовании / И.М. Хайкович // Школа экологической геологии и рационального недропользования: материалы 11-й межвуз. молодежной науч. конф. – СПб., 2011. – С. 175-183.

УДК 504.055

Экологические проблемы разработки малых месторождений Воронежской области

М.Н. Зуева, В.В. Ильях

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный университет», г. Воронеж

Данные проблемы рассматриваются на примере Аннинского района.

На территории Аннинского района выделяются одно месторождение песка – Аннинское и два месторождения суглинков – Озерковское и Мосоловское.

Аннинское месторождение песков расположено в 36 метрах от южной окраины с. Бродовое в непосредственной близости дороги с.Бродовое – с. Новый Курлак. С восточной стороны граница участка примыкает к ранее выработанному и рекультивированному карьеру. Рельеф участка спокойный с общим уклоном рельефа 1° в северо-западном направлении, представляет собой надпойменную террасу, несколько волнистую из-за наличия микровсхлопнений и понижений. Рельеф отработанной части месторождений складывается в процессе разработки песков после земляных и планировочных работ и имеет ровную

поверхность с общим уклоном 30° а северо-западном направлении. Средняя глубина выработки составляет 5,2 м. Откос бортов карьера выполаживается до $18,5^\circ$ [1].

Озерковское месторождение суглинков располагается в Аннинском районе Воронежской области, в 1 км на восток от северо-восточной окраины с. Садовое, в 100 м от территории действующего Садовского кирпичного завода.

Глинистое сырье Озерковского месторождения представляет собой глины и суглинки коричневого цвета, средней и плотной структуры, относится к группе минерального сырья низкодисперсного, кислого, средне- и умереннопластичного, со средним содержанием включений кварцевого, карбонатного и железистого состава.

Месторождение рекомендовано для изготовления кирпича марки «100»[2].

В орографическом отношении район Озерковского месторождения представляет собой расчлененное долинами рек, балок и оврагов возвышенное плато. Месторождение расположено на левобережье реки Битюг. Водораздел, на котором расположено месторождение, представляет собой слабо всхолмленную равнину, расчлененную овражно-балочной и речной сетью. Занимает левый склон безымянного оврага, полого поднимающегося в юго-западном направлении.

Мосоловское месторождение суглинков расположено в Аннинском районе Воронежской области, в 9 км от Аннинского кирпичного завода, севернее с. Мосоловка. рельеф участка месторождения спокойный, разница в абсолютных отметках не превышает 6,3 м [3]. На данный момент месторождение не разрабатывается, но и не рекультивируется.

Следует рассмотреть недостатки разработки месторождений: негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы и др.

В связи с местонахождением месторождений и ландшафтом территории имеют место определенные особенности воздействия открытой разработки на окружающую среду и здоровье занятых в производстве людей.

Основными видами воздействия на среду при разработке карьеров являются:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;

- изменение социальных условий жизни населения.

На территории рассматриваемых месторождений могут выделяться следующие проблемы:

1. Разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования. Основными источниками воздействия являются выемочно-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, переэкскавация навалов породы, дорога.

2. Пыль в зависимости от добываемого сырья представляет собой пыль неорганическую с содержанием диоксида кремния ниже 20% – при добыче суглинков, 20-70% – при добыче глин и песка.

3. При транспортировании сырья по внутрикарьерным дорогам пылевыведение осуществляется с поверхности нагруженного в кузов автосамосвала материала и взаимодействия автомобильных колес с поверхностью дороги. Интенсивность и объем пылеобразования зависят от скорости движения, грузоподъемности автомашин, а также от типа дорожного покрытия.

4. При работе автомобильного транспорта и спецтехники загрязнение атмосферы в зоне влияния карьера и в самом карьере происходит при работе двигателей дорожно-строительной техники и автотранспорта, выделяющих азота диоксид, азота оксид, бензин, оксид углерода, оксид серы и сажу.

5. Воздействие на территорию оценивается размером изымаемой для размещения объекта площади, категорией изымаемых земель, изменением состояния нарушаемого почвенного покрова, образование новых форм рельефа (котлованов и отвалов). Разработка месторождений приводит к возникновению техногенных форм рельефа.

6. При производстве горных работ допускаются нарушения поверхности пологих склонов проходами плугов бульдозеров вдоль и поперек склонов с образованием длинных борозд и узких траншей, в последующем они могут стать источниками повышенного протекания процессов оврагообразования.

7. Также присутствует воздействие на растительность, оно выражается в изъятии земель, нарушении почвенного покрова и естественного травостоя.

8. Использование карьеров как мест складирования бытовых отходов и использования их как несанкционированных свалок. Как причина этому может стать загрязнение подземных вод (рис. 1).

Примером этого служит Озерковское месторождение, на бортах карьера и на склонах расположена свалка бытовых отходов, хотя карьер находится в разработке.



Рис. 1 Свалка бытовых отходов на склонах карьера

Литература:

1. Студенец И.Н. Техноробочий проект рекультивации земельного участка площадью 6,41 га, испрашиваемого под разработку песков на землях колхоза «Заря» Аннинского района Воронежской области / И.Н. Студенец. - Воронеж, 1977.
2. Плугарев В.С. Горный отвод по Озерковскому месторождению суглинков в Аннинском районе Воронежской области / В.С. Плугарев, Е.В. Хорпяков, В.В. Мозговой. – Воронеж, 1978.
3. Плугарев В.С. Горный отвод по Мосоловскому месторождению суглинков в Аннинском районе Воронежской области / В.С. Плугарев, Е.В. Хорпяков, В.В. Мозговой. – Воронеж, 1978.

УДК 550.8.053

**Инженерно-экологическая оценка почвенных отложений
Канавинского района г. Нижний Новгород**

А.М. Ильичева, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж

Инженерно-экологические изыскания являются неотъемлемой частью проектных и строительных работ на любом земельном участке. В

составе изысканий выполняется комплексное изучение и оценка экологического состояния почвенных отложений. Исследования производятся в целях оценки характера и уровня загрязнения территории, выявления границы его распространения, разработки рекомендаций по безопасным условиям использования почв и почвогрунтов в ходе земляных и строительных работ, а также разработки мероприятий, направленных на снижение или ликвидацию опасного воздействия загрязняющих химических веществ, патогенных микроорганизмов на окружающую природную среду и здоровье населения при проведении строительных работ на территории.

Предназначенный под строительство стадиона участок с исследуемыми почвенными отложениями расположен в пределах Окско-Волжской аллювиально-зандровой низины. В его пределах развит аккумулятивный тип рельефа, сформированный в результате неоднократного врезания гидрографической сети. В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах пойменной террасы р. Волга. Поверхность террасы изменена под воздействием техногенных процессов: планировки, возведение планомерных насыпей и намыва, застройки территории и т.д.

Зона аэрации представлена сильноводопроницаемыми насыпными и намывными грунтами. Насыпные грунты имеют повсеместное распространение на участке. Залегают с поверхности и под намывным грунтом. Разрез на глубину геоэкологического опробования характеризуется отсутствием водоупора, в связи с чем на участке проектируемого строительства при нарушении природных гидрогеологических условий возможна периодическая активизация процесса подтопления (в период снеготаяния, обильного выпадения атмосферных осадков, аварийных утечек из водонесущих коммуникаций).

Для данной местности характерны супесчаные дерново-подзолистые почвы, часты заболоченные глеевые, или торфяно-глеевые. Уровень грунтовых вод во многих местах расположен на глубине не свыше 2 – 3 м, что способствует потере функций сорбционного и санитарного барьеров от загрязнений, гибели и смене биогеоценозов с уменьшением их рекреационной ценности. Подобные условия способствовали тому, что во многих местах левобережья сохранились участки болот, в том числе торфяных. Данный вид участков более сильно подвержен техногенному загрязнению. Степень запечатанности составляет 15%, захламленности – 65%.

Инженерно-экологические изыскания проводились в соответствии с требованиями градостроительного, санитарного и природоохранного законодательства при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации объектов, инженерных коммуникаций и подземных сооружений, связанных с проведением земляных работ. Были выполнены следующие работы:

- маршрутные наблюдения и выбор участков отбора проб с учетом предыдущего и перспективного использования территории. Во время обследования определялся процент запечатанности и захламленности поверхности площади участка. Площадь исследования - 21,8 га. Обследование проводилось маршрутами, их протяженность составила 22,0 км;

- проходка шурфов для установления условий распространения загрязнения и отбора проб;

- химические и санитарно-микробиологические исследования;

- анализ результатов лабораторных исследований отобранных проб (включая расчеты суммарного показателя загрязнения и класса опасности отходов);

- выявление пространственной структуры – границы распространения, мощности и состава загрязнения почвенных отложений;

- оценка характера и уровня химического и биологического загрязнения, комплексная оценка экологического состояния;

- зонирование территории с оконтуриванием загрязненных участков;

- разработка рекомендаций по возможности использования компонентов природной среды.

Отбор проб почвогрунтов для химических и бактериологических анализов проведен на 30-ти базовых площадках отобранных до глубины 0,2 м массой до 1 кг. В скважинах послойно отобраны пробы грунтов с глубин: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0м. Из четырех скважин с глубин 3,1-9,03м отобраны пробы воды для определения ее химического состава.

По данным лабораторных исследований, грунты, распространенные на участке изысканий, характеризуются по показателю рН от нейтральных до щелочных (7,0 - 9,4).

Из анализа результатов видно, что на участке превышено содержание (рис. 1):

- мышьяка в почвогрунтах и грунтах от 1,0ПДК до 2,8ПДК;

- кадмия на площадке 17 в 1,2ПДК;

- цинка, его подвижной формы, в 1,1ПДК – 8,6ПДК;

- валовой формы цинка в 1,1ПДК – 6,6ПДК;

- подвижной формы свинца в 1,1ПДК – 39,5ПДК;

- валовой формы свинца до 24,1ПДК;

- ртути в 6,9ПДК;

- подвижной формы меди в 1,2ПДК - 69,5ПДК;

- валовой меди в 1,4ПДК - 16,8ПДК;

- подвижной формы никеля в 1,3ПДК - 2,5ПДК;

- валовой формы никеля в 1,4ПД – 1,6ПДК.

- содержание бенз(а)пирена в пробах, превышено в 1,0-21,5ПДК;

- по степени эпидемической опасности почвы на одном опробования участке отнесены к чрезвычайно опасной категории; на двух площадках к умеренно опасным; на всех остальных площадках относятся к чистым.

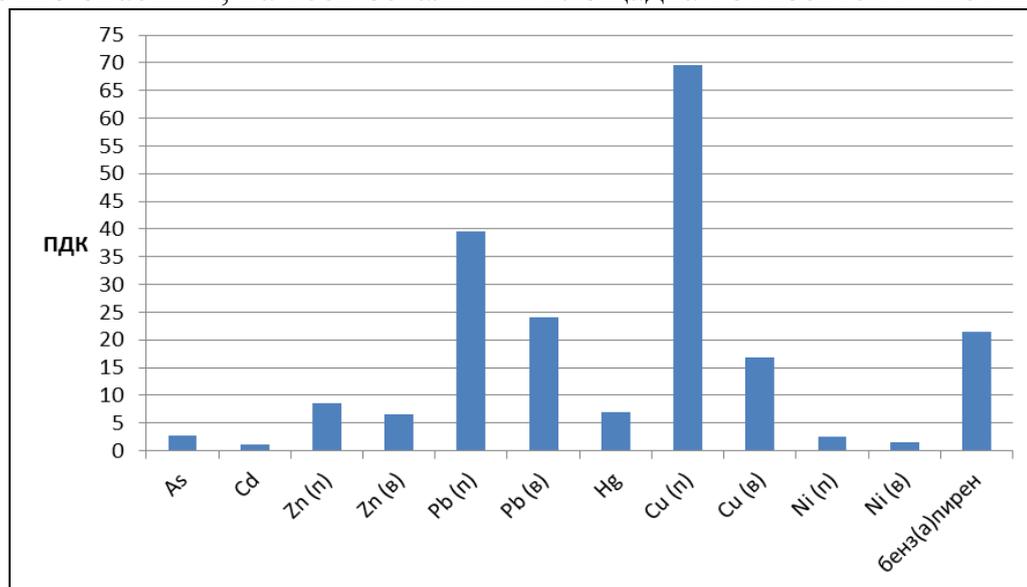


Рис. 1 Диаграмма превышения концентраций на участке

Главными причинами превышения ПДК цинка, свинца, меди являются отходы промышленных производств, таких как цветная металлургия, лакокрасочная промышленность, гальваническое производство, а также коммунально-бытовые отходы и илы городских очистных сооружений.

Из анализа результатов почв видно, что практически по всем анализируемым компонентам превышен показатель ПДК, наиболее высокие концентрации имеют подвижная форма меди (до 69,5 ПДК), подвижная форма свинца (до 39,5 ПДК), валовая форма свинца (до 24,1 ПДК), содержание бенз(а)пирена превышено в 1,0-21,5 ПДК, валовая форма меди в 1,4 ПДК - 16,8 ПДК. По степени эпидемической опасности почвы на одном участке опробования отнесены к чрезвычайно опасной категории; на двух площадках к умеренно опасным; на всех остальных площадках относятся к чистым.

Данное экологически кризисное состояние территории (превышение ПДК элементов 1-ого класса опасности в десятки раз) сложилось в результате наложения множества факторов, таких как пространственное расположение территории, геологическое строение, отсутствие водоупора и подтопление, бездумное и противоправное использование территории человеком. В зимнее время на участке производилось складирование снега; в летний период происходила бессистемная отсыпка насыпным привезенным грунтом, содержащим как хозяйственно-бытовые, так и промышленные отходы. Также известно, что ранее отведенная под застройку территория была заболочена, на ней располагались небольшие локальные озера, которые в последующем и были засыпаны разнородным

грунтом содержащим не только строительный мусор, но и древесные остатки.

На основании вышеизложенного в качестве рекомендаций по реабилитации почв данной территории можно привести:

- для устранения последствий подтопления необходимо осушение, отвод поверхностного стока с территории;
- организованный вывоз с территории предприятий отходов, планировка и задернение незастроенных участков;
- создание буферной зеленой зоны, подбор устойчивых лесных и травянистых культур;
- использование специальных препаратов, таких как «Деворойл», «Чистозем» и пр.;
- на участках с чрезвычайно опасной категорией почв (8% от всей территории) - вывоз и утилизация на специализированных полигонах. При наличии эпидемиологической опасности – использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем;
- на участках с опасной категорией загрязнения почвогрунтов (17%) - ограниченное использование грунтов под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоя чистого грунта не менее 0,5 м и после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем;
- на участках с умеренно опасной категорией (18%)– использование в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2м;
- на участках для грунтов с допустимой категорией загрязнения (46%) – без ограничений, исключая объекты повышенного риска;
- на участках с чистой категорией загрязнения (9%) – использование без ограничений.

После проведения инженерно-экологических работ становятся очевидными нецелесообразность и недопустимость строительства планируемого стадиона на данной территории. Учитывая факт загрязнения на участке почвогрунтов, грунтов, тяжелыми металлами, нефтепродуктами, бенз(а)пиреном до глубины 4,0м (глубины изучения на данном этапе работ), рекомендуется продолжить изучение состояния почвогрунтов, грунтов для уточнения глубины залегания загрязненных грунтов. Необходимо произвести последовательную рекультивацию почв территории в течение срока не менее 3-5 лет, после чего можно будет рассмотреть возможное строительство стадиона. В дальнейшем, при положительном заключении, в период застройки и эксплуатации сооружения инженерно-экологические исследования должны быть продолжены посредством организации мониторинга за эффективностью защитных мер и динамикой экологической ситуации.

Циркумменты как особая эколого-геодинамическая система

В.В. Ильяш

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Под циркумментами нами понимаются кольцевые депрессионные микроформы рельефа как структуры центрального типа просадочного генезиса. Диапазон размеров от первых метров до первых километров. По особенностям механизма образования среди них выделено четыре типа: 1) инфильтрационно-суффозионные; 2) карстово-суффозионные; 3) карстовые; 4) литогенные.

Различия между ними по механизму образования обусловлены лишь породным субстратом. Для первого типа это алеврито-песчаные отложения. Второй тип циркумментов образуется также в алеврито-песчаных отложениях, но над карстовыми полостями в карбонатных отложениях. Третий тип – это карстовые воронки в карбонатных меловых и известняковых отложениях. Четвертый тип циркумментов генетически связан с просадочными свойствами лёссовидов.

Объединяет их принадлежность к единой иерархически построенной системе компенсационных экзогенных депрессий, рефлексирующих на восходящие современные тектонические движения. Все четыре типа циркумментов подчиняются одним и тем же закономерностям пространственной связи с определенными формами рельефа, морфоструктурами и геологическими структурами. У них единый энергетический источник формирования – сила тяжести. Но образуются они там, где возникает определенный градиент разности ее потенциалов – достаточный, для того чтобы обеспечить фильтрацию выпадающих осадков и их подземный сток, но не столько большой, чтобы, склоновый сток мог подавить фильтрацию. Поэтому наиболее благоприятными условиями для развития циркумментов являются гребни относительно узких, низких и слабо расчлененных водоразделов равнинных территорий, сложенных толщами хорошо проницаемыми для воды рыхлых, слабо связанных отложений, в которых заметную долю составляют легко растворимые компоненты и пылеватые частицы. Так образуются суффозионные и карстовые воронки, разница между которыми лишь в соотношении миграционных форм вещества (механических и растворимых).

Величина разности гравитационных потенциалов рельефа определяет и размер циркумментов. В пределах единой речной системы наиболее крупные из них характерны для главного водораздела. На многочисленных примерах можно проследить уменьшение размеров циркумментов вниз по склону практически по линейному закону. На размер

циркументов также оказывают влияние и другие факторы, литология, степень водонасыщенности, длительность процессов. Нельзя сбрасывать со счетов и различия в реологических свойствах разных типов осадочных пород, которые могут меняться для одной и той же породы в зависимости от степени ее увлажнения (мел, мергель, глинистые пески). Благодаря реологическим свойствам в подобных породах на склонах, например, рождаются оползни. В реальных условиях карст, суффозия, реологическое течение, склоновые трещины отрыва, образование оползней - проявляется совместно. Наглядный тому пример депрессии на меловом водоразделе между речкой Бухтоярка и Доном в районе с. Борщево Хохольского района. Это не просто провальные ямы, возникшие стохастически за счет выщелачивания мела, растворимость которого от местоположения в принципе не меняется, но это провалы, которые тянутся цепочкой именно по гребню водораздела. Привлекает внимание их внешний облик - это не просто депрессионные воронки, но серповидные в плане скошенные вниз по склону купольно-кратерные формы, напоминающие конуса грязевых вулканов. Такое, казалось бы, антагонистическое сочетание в одном объекте положительной и отрицательной формы, тем не менее, довольно распространенное явление. Происходит оно по компенсационному механизму, как говорят военные, по типу инженерного сооружения - «окоп-«бруствер», у горняков это «карьер-отвал» или шахта-террикон. В тех же самых воронках взрыва или импактных структурах – выброс материала из очага деструкции всегда сопровождается аккумуляцией вокруг него кольцевого вала. Образование купольно-кольцевых депрессий в Борщево и эрозионных останцов меловых Див, по нашему мнению, можно объяснить одним и тем же механизмом «диффузного очищения от примесей», которое способствует перекристаллизации матричного компонента. Так в выщелоченных известняках всегда отмечается более высокая доля вторичного крупнокристаллического кальцита вокруг крупных каверн. В кремнистых жеодах процесс очищения от примесей начинается от стенок полости, усиливаясь к ее центру, где есть пространство для роста кристаллов. В результате образуется характерная зональность, когда периферия жеоды сложена глинисто-кремнистой смесью, к центру она сменяется опалом, а затем и чистым кварцем. Аналогичная ситуация складывается и вокруг карстовых воронок в мелах, где исходная порода очищается от наиболее тонкого и разрыхленного материала, что стимулирует процессы перекристаллизации и упрочнения породы. Поэтому при общей денудации рельефа эти формы и наблюдаются как эрозионные останцы.

Кольцевой вал как морфологический элемент характерен и для инфильтрационно-суффозионных воронок (рис.2), но что интересно это неизменный атрибут и депрессионных морфоструктур более крупного порядка (рис.3). Здесь очевидно срабатывают разные механизмы образования кольцевого обрамления, но непременно с одинаковым

результатом. На наш взгляд это проявление на макроуровне универсального и многогранного закона природы (закона компенсации и инверсии), который физикам и химикам известен как принцип Ле Шателье. Для инфильтрационно-суффозионных циркумментов помимо морфологического кольцевого вала характерно наличие белого диффузного кольца, которое образуется у подножия вала. Это зона выщелачивания гумуса, металлов, коллоидов, выноса пылеватых частиц и здесь же отмечаются максимальные значения радонового потока. Все это свидетельствует в пользу того, что эта проницаемая зона, сложенная относительно крупнозернистыми однородными по механическому составу песками, генетически представляет собой зону кольцевого срыва. Сам кольцевой вал морфологически в рельефе выражен положительно благодаря своим литологическим особенностям. Эти выводы находят подтверждение в данных, полученных при разбурировании подобного циркуммента у с. Ступина Рамонского района.

Циркумменты трассируют более крупные положительные формы рельефа (морфоструктуры) имеющие разную форму: линейную, купольную, валоподобную, грядовую, кольцевую, которые в свою очередь являются компонентами еще более крупных систем, связанных с зонами глубинных разломов. Так в пределах нашего региона они концентрируются в зоне сочленения Среднерусского поднятия и Окско-Донской впадины. С точки зрения экологии интересны как объекты, которые можно причислить к зонам повышенной геодинамической активности, где генерируются геофизические и геохимические аномалии [1, 2].



Рис.1 Водораздельная меловая гряда с купольно-кольцевыми циркумментами (показаны стрелками) на ее гребне (залесенная долина р. Бухтоярка слева от гряды, справа - долина Дона. Борщево).

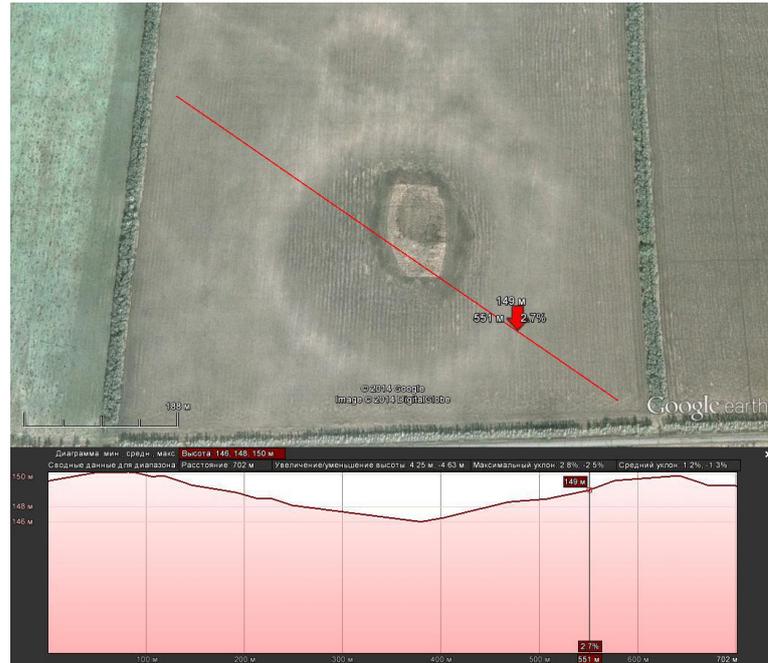


Рис.2 Кольцевая диффузная зона смещена внутрь относительно морфологического вала и представляет собой зону кольцевого срыва просадочной структуры, диаметр по внутренней бровке вала 350м. Щучинские Пески, Воронежская область.

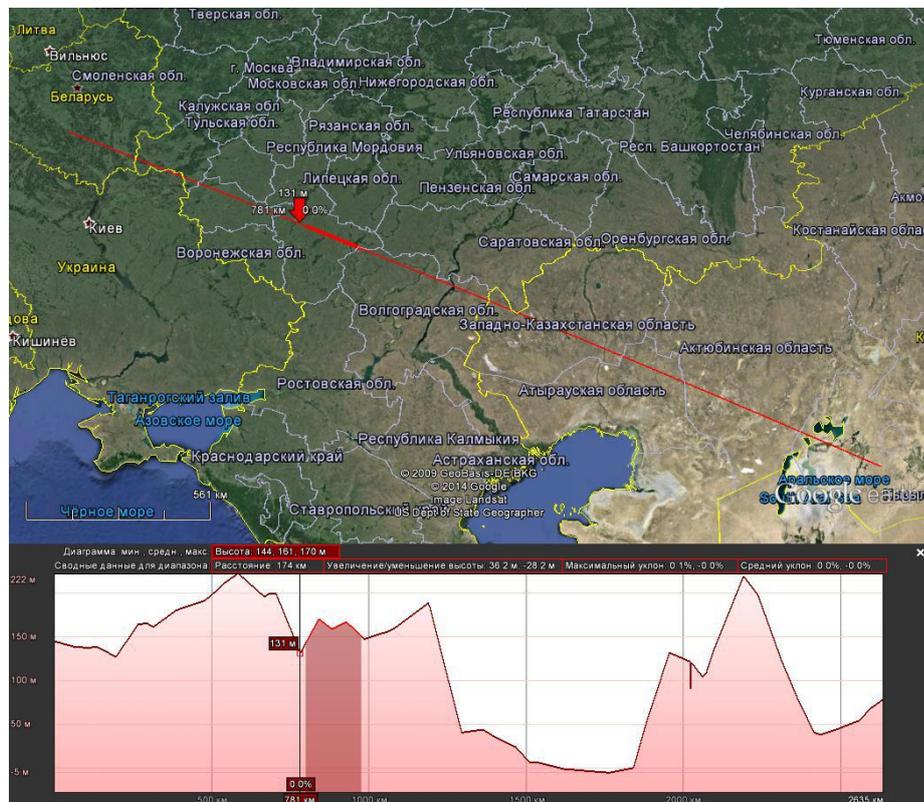


Рис.3 Сопряженные тектонические пары крупных структур земной коры - Воронежской антеклизы и Прикаспийской впадины. Осложнены морфоструктурами второго и третьего порядка. Зона плотного развития циркументов на ВА приурочена к поднятию третьего порядка в пределах Окско-Донской впадины (выделено цветом на карте и профиле рельефа).

Литература:

1. Ильяш Д.В. О роли неотектонического и геоморфологического факторов возникновения гидрогеохимических аномалий железа и марганца (на примере Липецкой области) /Д.В. Ильяш, В.В. Ильяш // Вестн. Воронеж. Гос. ун-та. Сер. Геология. – 2012. – №1. – с. 209-219.
2. Трофимов В.Т. Экологическая геодинамика / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, И.Ю. Григорьева // Учеб. пособие, - Москва, 2008. – 383 с.

УДК 551.435.8

**Некоторые особенности литологического строения и геохимии
циркумментов севера Воронежской области**

Д.В. Ильяш

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

В отдельных районах территории ЦЧО широкое развитие имеют изометричные депрессионные мезоформы рельефа, не имеющие общепринятого названия. Их именуют по-разному: степные блюдца, западины, березовые колки, осиновые кусты, пады. Для простоты обозначения этих мезоформ, по аналогии с широко употребляющимся термином «линеамент» предлагается называть их «циркумментами» от латинского «circum» - *вокруг, кругом*, и «mentum» - *возвышать, выделять*. Тем самым, заменяются многословные и разные обозначения, а в названии отражается их главная морфологическая особенность. На местности циркумменты выделяются своим контрастным и чужеродным обликом по отношению к вмещающему ландшафту. На фоне равнинного рельефа вдруг появляются неглубокие понижения-котловины, привлекающие внимание своей необычно правильной округлой формой с мягкими плавными переходами между морфологическими элементами. По поводу их происхождения выдвигались самые разные гипотезы, ни одна из которых не нашла общего признания. Обзор их дан В.И Федотовым и др. [1]. В основном подобные образования рассматривается как результат экзогенных процессов, и лишь некоторые из исследователей предполагают возможную связь их с внутренней геодинамикой Земли [2]. Нами уже отмечалось пространственное совпадение гидрохимических аномалий железа и марганца в Липецкой области с площадями плотного развития западин [3].

Все циркумменты, независимо от размера и степени выраженности в рельефе характеризуются сходным морфологическим строением. В них выделяется три главных структурных элемента: внешний кольцевой вал, склон, и днище. Кольцевым морфологическим элементам соответствуют и

кольцевые зоны растительности, почвенного покрова, распределения ряда химических компонентов.

Особенности геохимии циркумментов. Фитоценозы являются чуткими индикаторами не только степени увлажненности почвы, но и других физико-химических условий (кислотно-щелочного и окислительно-восстановительного потенциалов). В качестве химико-минералогических индикаторов последних часто используют железо и марганец - элементы высоких кларков, переменной валентности, изменяющих растворимость и окраску соединений в зависимости от окисленности этих металлов. Растворимость соединений железа и марганца в целом увеличивается с ростом восстановленности и кислотности, поэтому почвы в таких условиях оказываются выщелоченными, но обогащенными кремнеземом, поэтому осветляются, а подпочвенные воды, напротив, обогащаются металлами. В пределах циркумментов эта бинарная геохимическая система проявлена очень контрастно - в почвах в качестве продукта выщелачивания образуются горизонты солодей, а подземные воды сильно загрязняются металлами с превышениями ПДК в десятки и сотни раз.

В пределах территориально разобщенных циркаментов наблюдается сходный тренд изменения физико-химических условий по морфологическим элементам. Почвы на всей площади циркаментов отличаются кислой реакцией среды (рН 5-4), но при этом наблюдаются два минимума значений рН - у внутренней бровки кольцевого вала и в пределах днища. Концентрации железа и марганца коррелируются с водородным показателем. Значения их содержания минимальные у внутренней бровки кольцевого вала и в пределах днища (рис. 1).

Особенности литологии циркумментов. Геологический разрез по профилю (радиусу) одного из циркумментов у с. Ступино Рамонского района Воронежской области построен по данным гранулометрического анализа 36 проб (рис. 2). Пробы отобраны из шести скважин глубиной по 10м. Этот разрез можно считать типичным. Здесь хорошо выражены все морфологические элементы циркуммента и сопряженные с ними почвенные и растительные зоны.

В разрезе у с. Ступино под почвенным слоем вскрыта нерасчлененная толща субаэральных делювиальных образований верхнего звена неоплейстоцена, представленная бурыми покровными и желтоватыми лёссовидными суглинками общей мощностью 0,8 м. Под суглинками залегает песчаная толща второй надпойменной террасы (микулинский и калининский горизонты верхнего звена неоплейстоцена). Особенность изменения гранулометрического состава песчаной толщи вдоль профиля заключается в том, что наиболее крупнозернистые и однородные пески залегают ближе всего к поверхности в пределах кольцевого вала, а затем погружаются в сторону центра котловины.

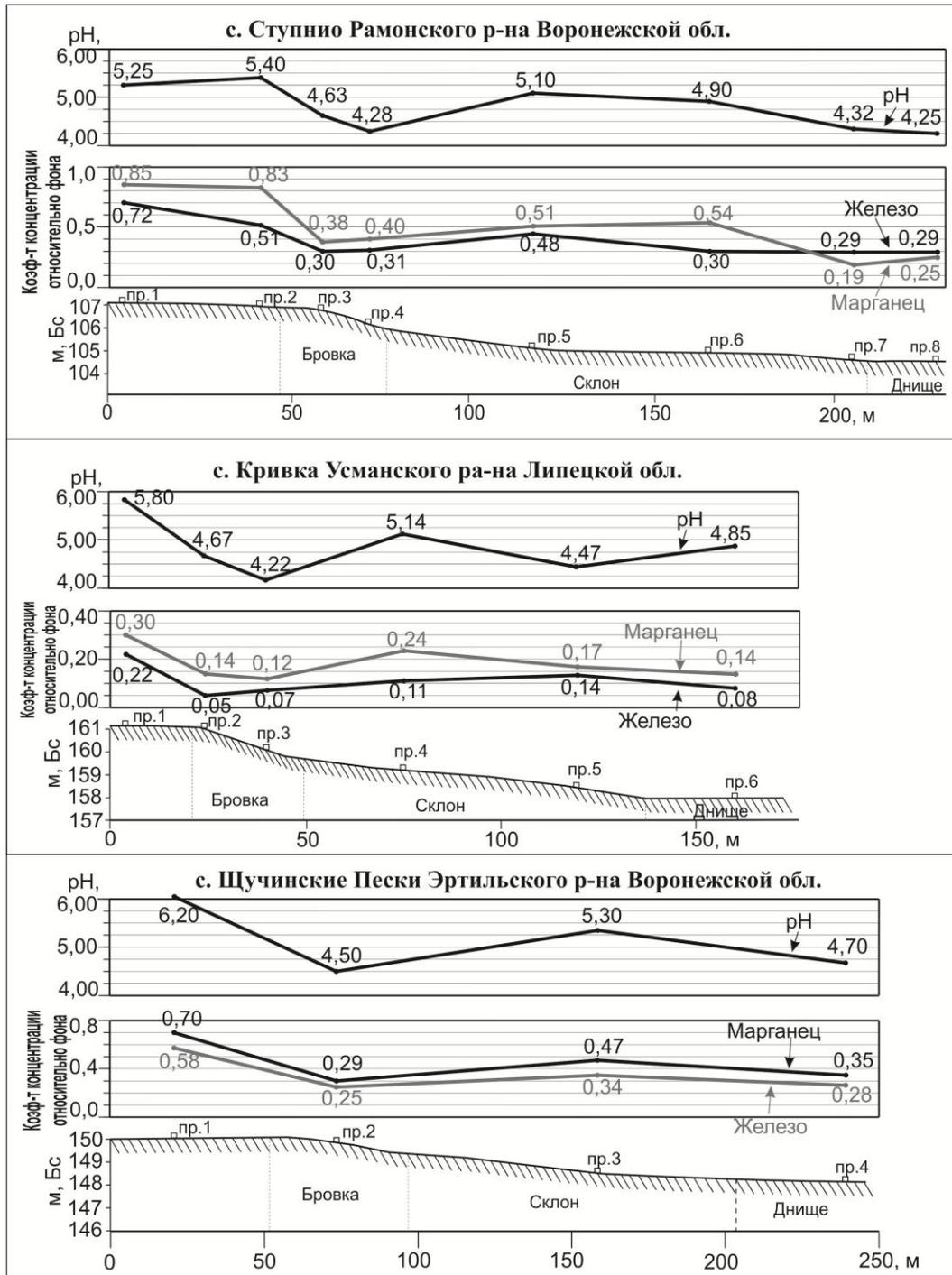


Рис.1. Графики изменения рН, и коэффициента выщелачивания в почвах (отношение содержания в пробе к фоновым значениям) железа и марганца по морфологическим элементам циркумментов.

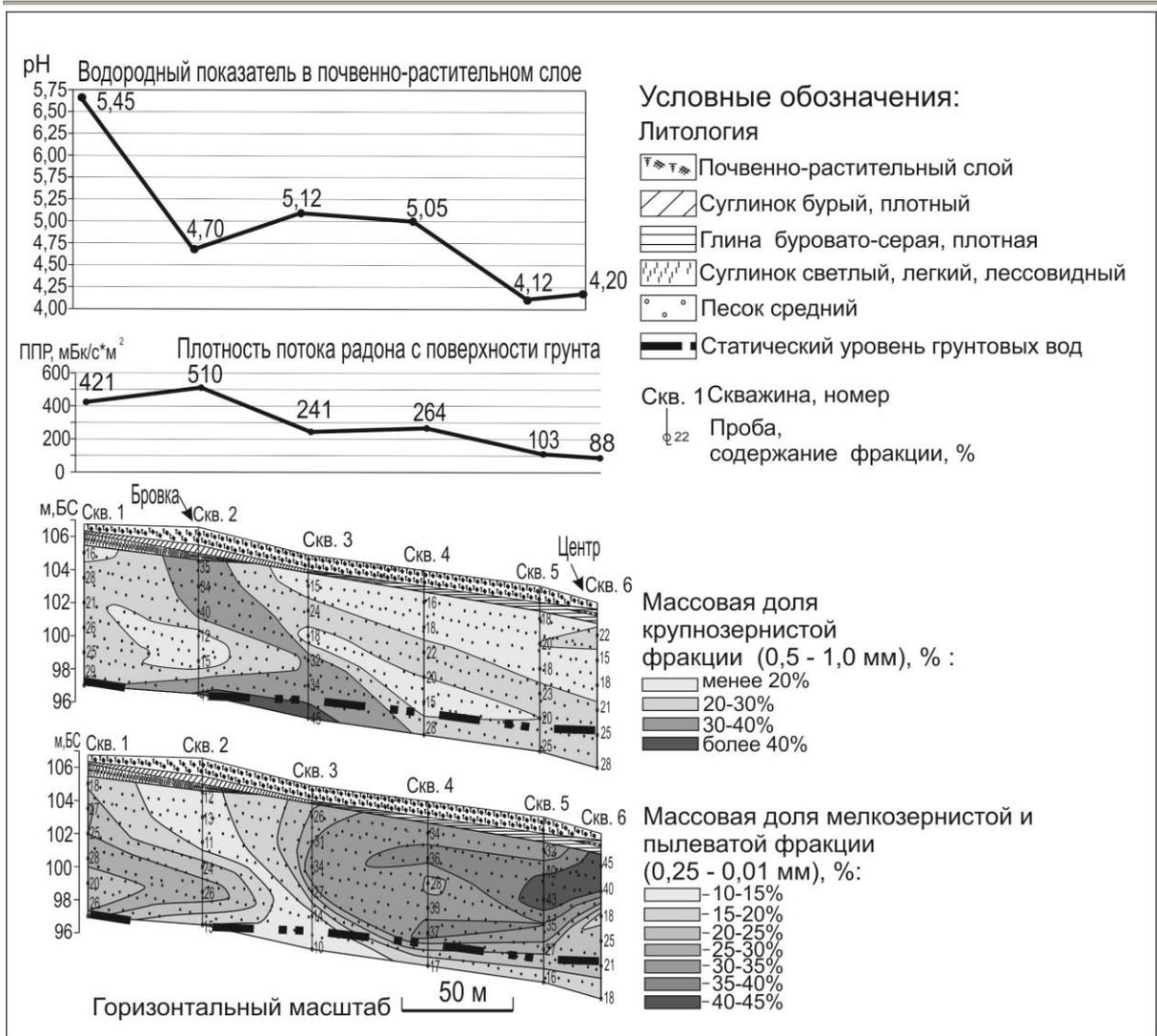


Рис. 2. Комплексное исследование циркумента (с. Ступино Рамонского района Воронежской области).

Эти разности песков по минеральному составу кварцевые мономиктовые. Зерна кварца в них чистые без железистых и глинистых рубашек, что является следствием воздействия кислых растворов.

Далее вниз по склону в приповерхностных слоях этой толщи постепенно увеличивается содержание мелких и пылеватых фракций. По этому профилю построены графики замеров плотности потока радона и водородного показателя рН почвенного раствора (рис. 2). Проявлен общий тренд снижения значений этих параметров к центру котловины. Однако максимум плотности потока отмечен на кольцевом валу, а для рН зафиксированы два минимума, один на кольцевом валу, а другой в пределах днища. Все замеры плотности потока радона характеризуются аномальными значениями, а величина объемной активности радона, замеренная на кольцевом валу составляла 13 000 Бк/м³, что является самым большим значением из всех наших определений этого параметра на территории Липецкой и Воронежской области.

Литература:

1. Федотов В.И. Земля Воронежская – России черноземный край / В.И.Федотов, Л.И. Селитренников, И.С. Шевцов // <http://www.govvrn.ru/wps/wcm/connect/voronezh/AVO/Main/Vizitcard>.
2. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР / Ф.Н. Мильков. – М. : Мысль, 1977. – 296 с.
3. Ильяш Д.В. О роли неотектонического и геоморфологического факторов возникновения гидрогеохимических аномалий железа и марганца (на примере Липецкой области) /Д.В. Ильяш, В.В. Ильяш // Вестн. Воронеж. Гос. ун-та. Сер. Геология. – 2012. – №1. – с. 209-219.

УДК 502.58; 504.056; 502.58.001.18

Анализ причин аварийных ситуаций и вероятность их возникновения на оборудовании, содержащем химически опасное вещество

Д.О. Киреев, А.В. Звягинцева

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

Мониторинг химически опасного объекта (ХОО) – это система регулярного наблюдения и контроля над состоянием систем безопасности химически опасного объекта, химической обстановкой на его территории и санитарно-защитной или охранный зоны, готовностью сил и средств соответствующих служб к ликвидации последствий химических аварий и защите населения. Примеры аварий на ХОО:

1. 24 октября 1960 г. Трагедия на космодроме Байконур - взрыв заправленной стратегической ракеты Р-16 (топливо - высокотоксичный гептил).

2. 26 июня 1973 г. Взрыв и пожар при состоявшемся на космодроме Плесецк пуске ракеты-носителя "Космос-3М" на высокотоксичном жидком топливе - гептиле. Погибло 7 человек, остальные пострадавшие погибли позже.

3. 26 января 1983 г. Падение ракеты-носителя с космодрома Плесецк на лед Северной Двины в районе поселка Брин-Наволоок (Холмогорский район Архангельской области).

4. 3 октября 1986 г. Взрыв ракеты, разгерметизация ракетного отсека и пожар на советской атомной подводной лодке К-219 (проект 667А, класс "Янки") с 16 жидкотопливными баллистическими ракетами РСМ-25 на борту. Утечка токсичного ракетного топлива. Гибель 4-х человек. Некоторые члены экипажа получили отравление жидким ракетным топливом - гептилом.

5. 1 февраля 1988 г. Авария в г. Ярославле на железнодорожном перегоне Приволжье-Филино. С рельсов сошли 7 вагонов грузового специального поезда, в том числе 3 цистерны с высокотоксичным ракетным топливом гептилом.

6. 24 июня 1977 г. Первый пуск с космодрома Плесецк космической ракеты-носителя тяжелого класса "Циклон-3". Всего по состоянию на 1 января 1995 г. было совершено 113 пусков, из них успешных - 108. Пример неудачного запуска: в 1979 г. на село Долгощелье упало два обломка ракеты, один из которых оказался на территории школы.

7. 20 октября 1991 г. Авария с цистерной для перевозки высокотоксичного ракетного топлива гептила в районе станции Плесецкая (Архангельская область).

Наибольшее число химических аварий в мире и в России происходит на предприятиях, производящих или хранящих хлор, аммиак, минеральные удобрения, гербициды, продукты органического и нефтеорганического синтеза.

Безопасность функционирования химически опасных предприятий зависит от многих факторов - это физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов, характер технологических процессов; конструкция и надежность оборудования; условия хранения и транспортировки химически опасных веществ; состояние контрольно-измерительных приборов средств автоматизации; эффективность средств противоаварийной защиты; уровень организации профилактической работы; наличие и совершенство диагностических комплексов; своевременность и качество планово-предупредительных ремонтных работ; подготовленность и практические навыки персонала; система надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты.

Предпосылками развития химических аварий являются:

- рост сложных производств с применением новых технологий, которые требуют высокую концентрацию энергии и опасных веществ;
- крупные структурные изменения в экономике страны, приведшие к остановке ряда производств, нарушению хозяйственных связей и сбоям в технологических цепочках;
- высокий и все прогрессирующий износ основных производственных фондов, достигающих на ряде предприятий 80-100%;
- падение технологической и производственной дисциплины, уровня квалификации технического персонала;
- накопление отходов производства, опасных для окружающей среды;
- снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов;
- высокая концентрация населения, проживающего вблизи потенциально опасных промышленных объектов;

- отсутствие или недостаточный уровень предупреждающих мероприятий способных уменьшить масштабы последствий химических аварий и снизить риск их возникновения;
- неизбежное увеличение объема химического производства, переход к работе с полной нагрузкой крупнейших химических комплексов страны, увеличение объема перевозок и хранения АХОВ;
- возрастание вероятности терроризма на химически опасных производствах.

Авариям, как правило, предшествуют нештатные ситуации, т.е. отклонение параметров оборудования и технологического режима от нормальных (рис. 1).

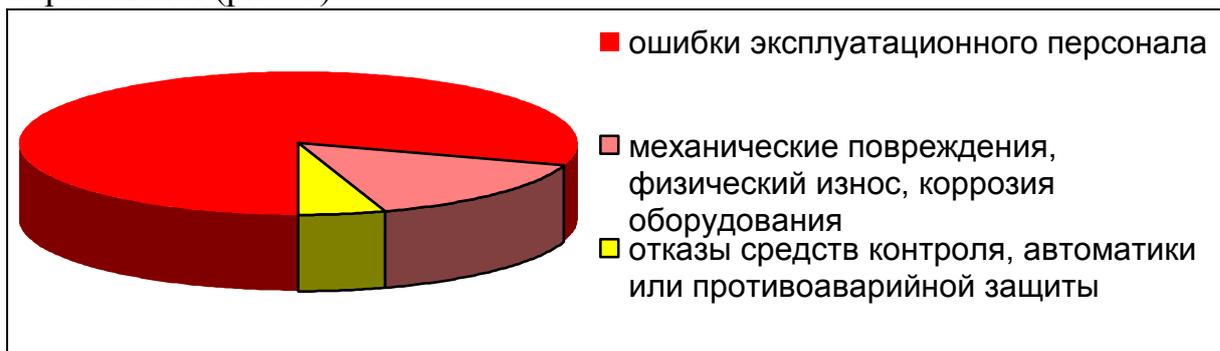


Рис. 1 Причины аварий на ХОО

Основными причинами аварий с участием токсичных веществ являются:

- ошибки эксплуатационного персонала;
- механические повреждения, физический износ, коррозия оборудования (15% аварий);
- отказы средств контроля, автоматики или противоаварийной защиты (5% аварий).

При авариях, связанных с выбросом и разливом гептила, происходит образование токсичного облака в результате их испарения. При непринятии персоналом испытательного комплекса срочных мер по ликвидации аварии и нейтрализации проливов компонентов возможно распространение облака как по территории испытательного комплекса, так и за его пределами. При наличии источника зажигания возможен пожар пролива гептила или взрыв его паров, основными поражающими факторами таких аварий могут быть тепловое излучение или воздушная ударная волна.

Основными опасностями рассмотренных опасных производственных объектов Испытательного комплекса ОАО КБХА являются:

1. Наличие значительного количества токсичных, пожаровзрывоопасных веществ (гептил).
2. Возможность выброса токсичных, пожаровзрывоопасных продуктов при аварийной разгерметизации или разрушении оборудования.

3. Возможность взрыва паровоздушного облака гептила, образующегося при выбросе его из аварийного оборудования или возгорания пролива.

4. Возможное токсическое поражение обслуживающего персонала испытательного комплекса, других организаций, а также населения близлежащих населенных пунктов при распространении токсичного облака по территории объекта и за его пределами.

Наиболее значимыми факторами, влияющими на показатели риска рассмотренных объектов, являются:

- выход параметров технологического процесса за критические значения (поступление давления в систему превышает возможность сброса давления из нее);

- физический износ и механические повреждения оборудования и трубопроводов;

- отказ систем автоматики и противоаварийной защиты;

- ошибки обслуживающего персонала;

- воздействия внешних факторов.

Для поддержания уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов ОАО КБХА необходимо обеспечивать следующее:

- своевременное выполнение предписаний Ростехнадзора России и других надзорных органов;

- регулярный контроль соблюдения действующих норм и правил по промышленной безопасности;

- регулярная проверка наличия и поддержания в готовности средств индивидуальной и коллективной защиты;

- регулярная проверка знаний обслуживающего персонала;

- регулярное проведение тренировок по отработке действий персонала в аварийных ситуациях, связанных с выбросами обращающихся на объекте опасных веществ (амил, гептил);

- требуемый нормативными документами контроль над поддержанием работоспособности и содержанием в исправном состоянии оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, коммуникаций;

- точное выполнение плана-графика предупредительных ремонтов и профилактических работ, соблюдение их объемов и правил проведения.

Расчет глубины зоны заражения гептилом ведем по "Методике прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте" РД 52.04.253-90.

Исходные данные для расчета:

1) Площадь пролива гептила ограничивается площадью поддона и может составлять 250 м².

2) Время от начала аварии - 1 ч.

Результаты расчета:

- глубина зоны заражения (пороговая токсодоза при ингаляционном воздействии) при t=20 °С, инверсия, ветер 1 м/сек составляет 5 км;

- зона опасности острого отравления (концентрация гептила $\geq 20 \text{ мг/м}^3$) составляет 3,24 км;
- зона опасности особо острого отравления (концентрация гептила $\geq 420 \text{ мг/м}^3$) составляет 0,65 км.

Таблица 1

Количество опасного вещества, участвующего в создании поражающих факторов при реализации различных сценариев развития аварийной ситуации

№ сценария	Результат развития аварийной ситуации	Основной поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
			Участвующего в аварийной ситуации	Участвующего в создании поражающих факторов
C1	Ликвидация аварии без последствий	-	100	
C2	Поражение персонала	химический ожог	100	100
C3	Токсическое поражение людей	токсическое поражение	100	26,6
C4	Рассеивание облака без последствий	-	100	

Для поддержания уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов ОАО КБХА: отдел 182; стенд 50 на необходимом уровне должно обеспечиваться следующее:

- установить стационарные химические датчики в цехах на территории объекта, в санитарно-защитной зоне объекта и в населенных пунктах, расположенных вблизи объекта;

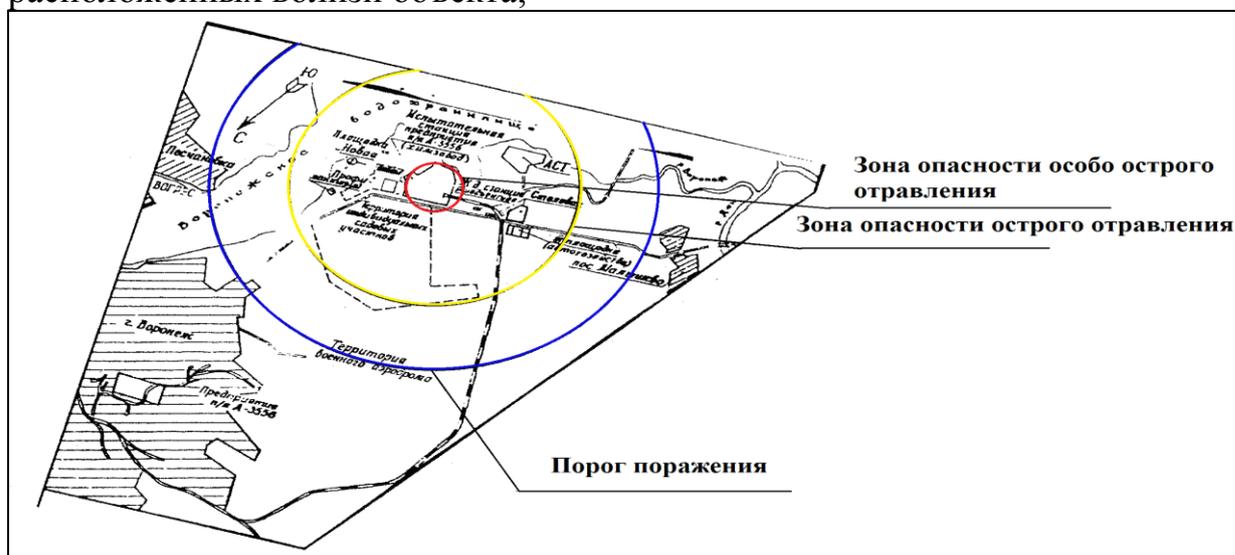


Рис. 2 Размер зон действия наиболее опасных поражающих факторов

- создать автоматизированную систему контроля химического заражения и оповещение персонала объекта и населения в потенциальной зоне чрезвычайно опасного заражения;
- осуществлять периодический контроль концентрации АХОВ в производственных помещениях объекта и вне их силами отделений контроля за окружающей средой лабораторий объекта, стационарными и подвижными средствами гидрометеослужбы и санэпидемстанций;
- регулярный контроль соблюдения действующих норм и правил по промышленной безопасности;
- регулярная проверка наличия и поддержания в готовности средств индивидуальной и коллективной защиты;
- регулярная проверка знаний обслуживающего персонала;
- регулярное проведение тренировок по отработке действий персонала в аварийных ситуациях, связанных с выбросами обращающихся на объекте опасных веществ (амил, гептил);
- требуемый нормативными документами контроль за поддержанием работоспособности и содержанием в исправном состоянии оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, коммуникаций;
- точное выполнение плана-графика предупредительных ремонтов и профилактических работ, соблюдение их объемов и правил проведения.

Литература:

1. Акимов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск. – М.: ЗАОФИД «Деловой экспресс», 2002. – 368с.
2. Порфирьев Б.Н. Экологическая экспертиза и риск технологий. //Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1990, том 27. – 204с.

УДК 502.36 (470.324)

К вопросу об инженерно-экологических изысканиях в г. Воронеже

А. Крапивкина, С.И. Фонова

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

За последние 100 лет, активное внедрение технологических процессов привело к возникновению новой видоизмененной окружающей среде. Люди стали понимать, что для достижения полного благополучия, необходимо, чтобы человек жил, гармонично сочетая свои интересы с развитием всего живого. Ни для кого не секрет, что в современных городах проблема экологии встает достаточно остро. Не является исключением и Воронеж.

Основными загрязняющими веществами реки Дон являются легко- и трудноокисляемые органические вещества, фосфаты, азот, железо, соединения меди и нефтепродукты. В сравнении с прошлым годом возросла загрязненность по железу и азоту, уменьшилась по органическим веществам и нефтепродуктам. Наиболее загрязненным среди обследуемых объектов остается Воронежское водохранилище. Ухудшилось качество воды реки Тихая Сосна за счёт сброса сточных вод ООО «Острогжский завод по производству солода».

На долю автотранспорта в нашей области пришлось порядка 80% загрязнения воздуха. Проводя лабораторную работу по экологии, мы выяснили, что загрязнение на самой центральной улице г. Воронеж, 20-летия Октября, превышает в 14 раз. Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха пылью, диоксидом азота, формальдегидом наблюдалось в юго-восточной части Воронежа, где сосредоточены ОАО «Воронежсинтезкаучук», ТЭЦ-1, ООО «Воронежский шинный завод», а так же проходит магистраль с интенсивным движением автотранспорта.

И это не говоря об атомных станциях.

При определении экологической обстановки площадок строительства экологически вредным воздействием считается «воздействие объекта хозяйственной или иной деятельности, приводящее к значительным, иногда необратимым изменениям в природной среде и оказывающее негативное влияние на человека».

Инженерно-экологические изыскания для строительства выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий.

Человек обогащается за счет природы, ничего не отдавая взамен. Это та самая атмосфера, литосфера и гидросфера, в которые человек «жадно протянул свои ручки». Человек, загрязняя свой «зеленый дом», не понимает, что без этого он жить не сможет.

УДК 57.043

Температурная динамика гидрохимического состояния верховьев большого Васильевского озера

В.В. Кульнев

ООО НПО «Альгобиотехнология», г. Воронеж, Россия

Естественные процессы самоочищения замкнутых водоемов природного происхождения зависят от температуры воды.

Большое Васильевское озеро находится на территории Ставропольского административного района Самарской области, вблизи г. Тольятти, и входит в систему Васильевских озер.

Васильевские озёра расположены в зоне активного влияния Северного промышленного узла Тольятти, куда входят предприятия по производству синтетического каучука, азотных и фосфорных удобрений, завод цементного машиностроения и Тольяттинская ТЭЦ, а также в зоне действия садово-дачных кооперативов, активно поставляющих в водоёмы биогенные элементы [2].

Целью данной работы является установление взаимосвязи между процессами самоочищения, происходящими в замкнутых природных водоемах на примере Большого Васильевского озера.

Для изучения химического состава ежемесячно отбирались пробы воды из верховьев водоема (N 53°32'301``; E 49°31'191``), пломбировались и вместе с протоколами отбора проб, отправлялись в Приволжское УГМС [1], где проводилось измерение содержания пяти компонентов, таких как нефтепродукты, железо, марганец, биохимическое и химическое потребление кислорода. Содержание растворенного в воде кислорода и pH – определялись на месте.

Данные по измеряемым показателям представлены в таблице 1.

Таблица 1
Исследуемые гидрохимические показатели

Показатель	Размерность	август	сентябрь	октябрь	ПДК
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	15,74	11,13	8,88	2,0
ХПК	мгО ₂ /дм ³	650	168,8	175,0	15,0
Fe _{общ}	мг/дм ³	0,027	0,02	0,02	0,1
Mn	мг/дм ³	55	21,0	43	10
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,35	0,139	0,282	0,05
O ₂	мг/дм ³	8,9	12,1	11,6	Не менее 4,0
t _{воды}	°С	21,0	12,1	8,0	-

На основе данных таблицы 1 был проведен анализ степени загрязнения воды исследуемыми компонентами. Для наглядности информация представлена в графическом виде (рис. 1 – 6).

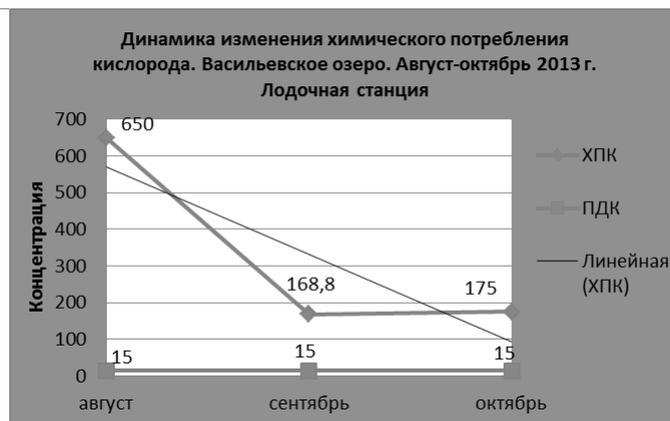


Рис. 1

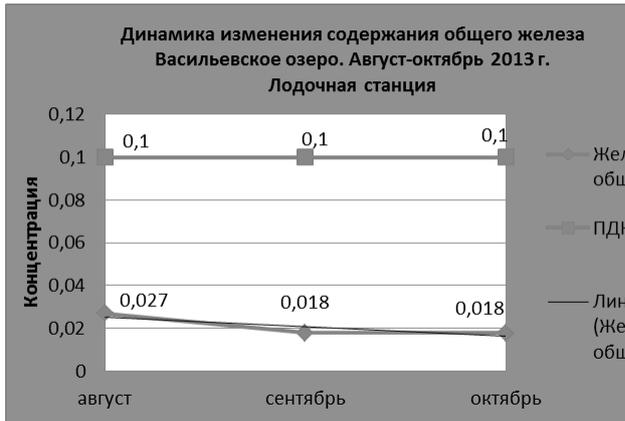


Рис. 3

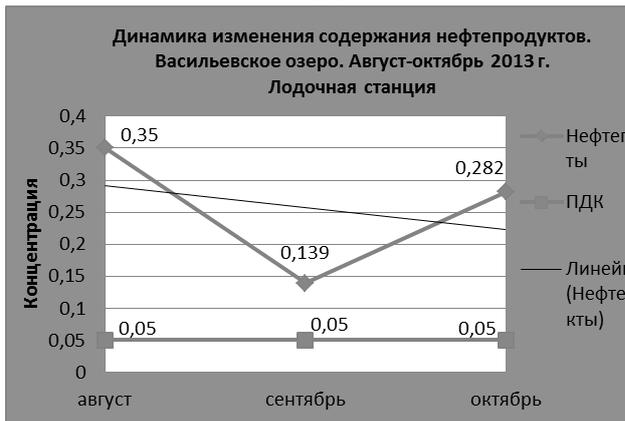


Рис. 5

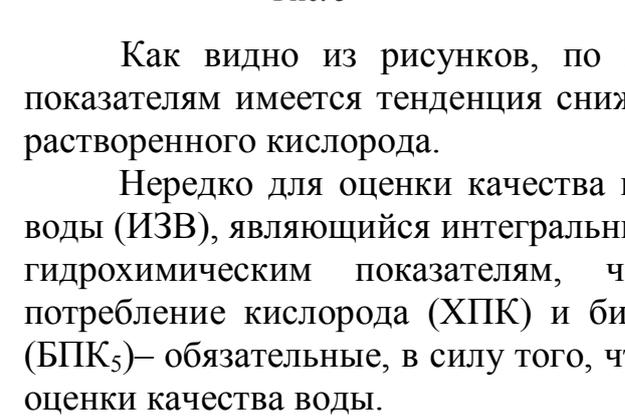


Рис. 2

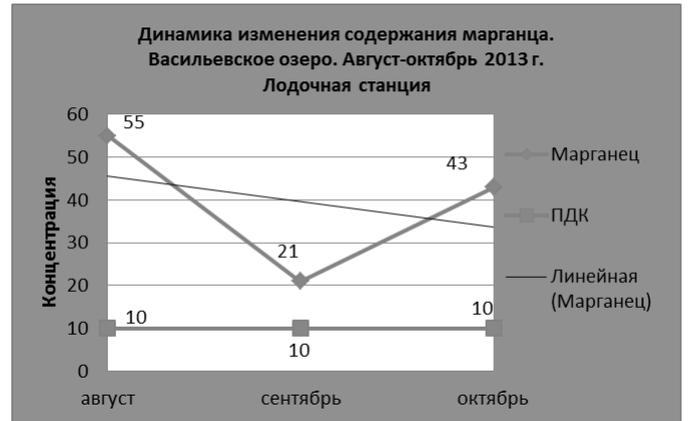


Рис. 4

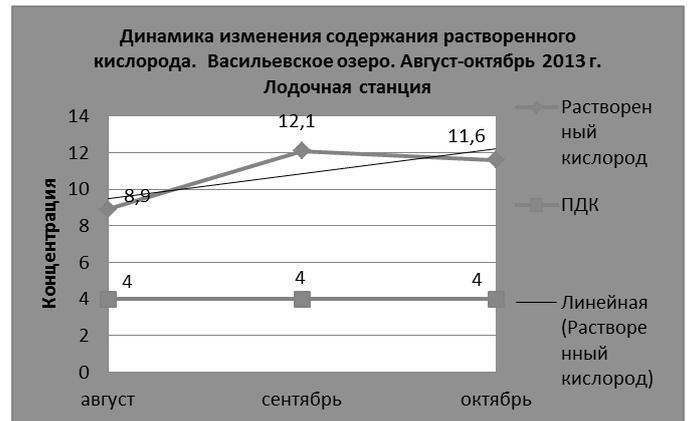


Рис. 6

Как видно из рисунков, по всем загрязняющим компонентам и показателям имеется тенденция снижения концентрации, за исключением растворенного кислорода.

Нередко для оценки качества воды используют индекс загрязнения воды (ИЗВ), являющийся интегральным показателем. Его рассчитывают по гидрохимическим показателям, часть из которых – химическое потребление кислорода (ХПК) и биохимическое потребление кислорода (БПК₅) – обязательные, в силу того, что являются основными показателями оценки качества воды.

Вместе с этим, при его расчете могут использоваться значения концентрации биогенных компонентов, нефтепродуктов, тяжелых металлов, фенолов, АСПАВ, других компонентов, а также макрокомпонентов химического состава воды, которые разделяются на две группы. К катионной группе относят ионы кальция, магния, натрия и калия. Хлориды, гидросульфаты и гидрокарбонаты составляют анионную группу.

Индекс загрязнения рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i / \text{ПДК}_i}{N}, \text{ где:} \quad (1)$$

C_i – концентрация компонента (в ряде случаев - значение параметра);

N – число показателей, используемых для расчета индекса;

$ПДК_i$ – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В нашем случае (рис. 7) при расчете ИЗВ использовались такие компоненты как биохимическое потребление кислорода, общее железо, марганец, нефтепродукты и химическое потребление кислорода. Выбор этих компонентов не случаен. БПК₅ и ХПК – обязательные компоненты. Загрязнение железом и марганцем имеет исключительно природное происхождение, а среди многочисленных компонентов техногенного загрязнения были выбраны нефтепродукты, в силу близости к озеру автомобильных дорог.

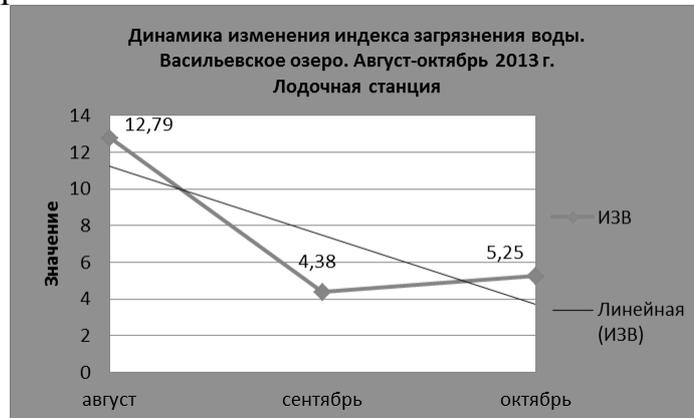


Рис. 7

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (табл. 2).

Таблица 2
Ранжирование качества вод в зависимости от значения ИЗВ.

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

Как видно из рисунка 7 индекс загрязнения воды имеет тренд на снижение. В августе воды имели седьмой класс качества и характеризовались как чрезвычайно грязные. Основной вклад в формирование данной ситуации внесли высокие значения ХПК и БПК₅. В сентябре-октябре ситуация поменялась, и вода стала относиться к пятому классу, то есть характеризовалась как грязная. Как видно из приведенных ниже данных корреляционного анализа, произошло это вследствие снижения температуры воды.

Для понятия причины происходящих процессов был использован корреляционный анализ между содержанием загрязняющих компонентов и

температурой воды, а также между концентрацией поллютантов и биомассой водорослей по таксонам.

В таблице 3 приведены значения значимых ($>\pm 0,5$) коэффициентов корреляции (Кк). Положительное значение Кк свидетельствует об однонаправленности происходящих процессов, если процессы идут разнонаправлено, то значение Кк отрицательное.

Как показало использование корреляционного анализа (табл. 3), температура воды играет важную роль в снижении БПК₅, ХПК, поскольку изменение значений данных показателей напрямую зависит от количества растворенного в воде кислорода. На снижение содержания общего железа, марганца и нефтепродуктов повышение концентрации растворенного кислорода также оказывает доказанное влияние. Причем, как видно из таблицы 3, в одинаковых температурных условиях, большую подверженность к окислению демонстрирует общее железо, в отличие от марганца. Окисление нефтепродуктов в данных условиях происходит наименее интенсивно. Как известно, при понижении температуры жидкости растворимость в ней газов увеличивается, а твердых веществ уменьшается. Этот закон подтвердился и в нашем случае.

Таблица 3
Значения коэффициентов корреляции

Компонент	t _{воды}	Растворенный кислород	Биомасса синезеленых	Биомасса зеленых	Биомасса диатомовых
БПК ₅	0,99	-0,89			
ХПК	0,95	-0,99			
Железо общее	0,95	-0,99			
Марганец	0,54	-0,85	-0,90	-0,74	-0,85
Нефтепродукты	0,51	-0,84	-0,92	-0,76	-0,87
Растворенный кислород	-0,89	1		0,96	0,99

Весьма интересными оказались результаты корреляции между концентрацией исследуемых компонентов и биомассой водорослей по таксонам. Для их интерпретации были построены графики, отражающие динамику изменения биомассы водорослей по таксонам в течение периода мониторинга, из которых видно, что биомасса всех таксонов водорослей в течение периода мониторинга имеет слабый тренд на снижение (рис. 8 – 10).

Выявлено, что при снижении биомассы водорослей растет содержание растворенного в воде кислорода, о чем свидетельствует отрицательная корреляция (табл. 3).



Рис. 8

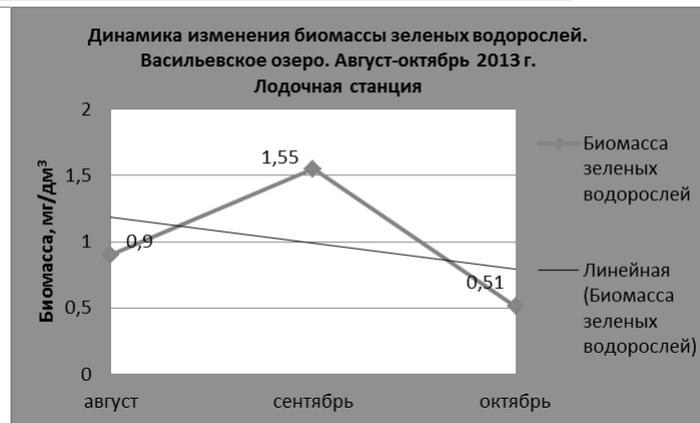


Рис. 9

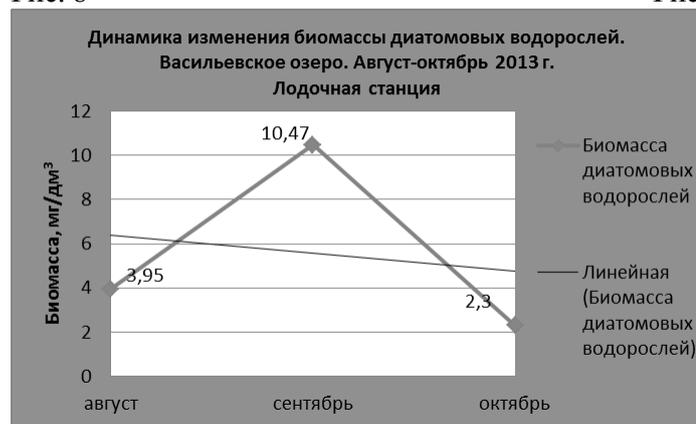


Рис. 10

Синезеленые водоросли в данный временной отрезок вегетационного периода не выделяют кислород, и расходуется он на разложение их биомассы. Об этом свидетельствует отсутствие корреляционной зависимости. Тенденция к росту растворенного кислорода, обусловлена активной вегетацией зеленых и диатомовых водорослей.

Анализ корреляции между содержанием растворенного кислорода и содержанием других исследуемых компонентов показывает, что при увеличении концентрации кислорода происходит снижение показателей и содержания загрязняющих веществ. А так как основными продуцентами кислорода в водоеме, в независимости от этапа вегетационного периода являются зеленые водоросли, то биологическая реабилитация путем структурной перестройки фитопланктонного сообщества является эффективным способом улучшения качества воды по гидрохимическим, органолептическим, гигиеническим и санитарным показателям.

Литература:

- ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».
- Номоконова В. И., Выхристюк Л. А., Тарасова Н. Г. Трофический статус Васильевских озёр в окрестностях г. Тольятти // Известия Самарского научного центра Российской академии наук: журнал. — Самара, 2001. — В. 2. — Т. 3. — С. 274-283.

Проблемы просадочности лессовых грунтов

А.Е. Лебедев, С.И. Фонова

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

Проблема просадочности лессовых грунтов привлекает к себе внимание ученых на протяжении всей истории изучения их как оснований проектируемых сооружений.

За последние годы механика просадочных грунтов и методы проектирования и строительства на этих грунтах сформировались в самостоятельную и весьма перспективную отрасль строительной науки. Разработаны методы определения относительной деформации просадочности и ее зависимость от плотности и влажности грунтов. Установлены новые показатели просадочных грунтов – начальное просадочное давление и начальная просадочная влажность. Учитывая вновь установленные показатели просадочности, механизм и закономерности развития просадочных деформаций, была разработана новая квалификация толщ лессовых просадочных грунтов с разделением их на 5 типов по просадочности, а также инженерные методы расчета просадочных грунтов при различных источниках замачивания и конструкций зданий на возможные просадки грунтов в основаниях. Благодаря этому был обеспечен переход к проектированию оснований и фундаментов по деформациям. В настоящее время при строительстве на лессовых грунтах необходимо учитывать следующие негативные инженерно-геологические процессы: просадочность, набухание и подтопление.

По-прежнему остаются нерешенные вопросы, среди которых генезис просадочности, ее связь с другими основными свойствами лессового грунта. До сих пор просадочные деформации зданий и сооружений наносят ощутимый материальный ущерб.

Необходимо изучить изменение свойств лессовых пород под влиянием увлажнения и их просадочность, что невозможно без обобщения и повторного использования громадного фактического материала, наполненного изыскательскими, научно-исследовательскими и проектными организациями. Многолетний опыт по изучению просадочных деформаций в пределах России и стран ближнего зарубежья свидетельствует о занижении расчетных просадок перед фактическими в районах с грунтовыми условиями II-го типа по просадочности, и завышению расчетных просадок, в грунтах I-го типа по просадочности, что приводит к существенному удорожанию строительства зданий и сооружений. В связи с этим нами собран и обработан большой

фактический материал, полученный различными авторами, по исследованию процессов просадки грунтов первого и второго типов в результате их замачивания до полного водонасыщения на опытных полигонах и строительных площадках в разных регионах. Из которого можно сказать, что фактическая просадка превышает ожидаемую в 1,49...2,28 раза при среднем значении коэффициента условий работы основания $m = 1,71$. Из этого следует, что при компрессионных испытаниях, выполненных по нормативным требованиям значения относительной просадочности, определяемые при фактических давлениях, существенно занижены.

С другой стороны имеется ряд исследований, доказывающий завышение расчетных просадок. Так, по данным И.Г. Рабиновича для уточнения просадки грунтов от собственного веса приведены данные по сопоставлению расчетных и фактических просадок. Всего было проанализировано 69 случаев. Рассчитанные по данным компрессионных испытаний просадки S_{sl}^p сопоставлялись с фактическими S_{sl}^{ϕ} , полученными по результатам опытного замачивания просадочной толщи из котлованов больших размеров шириной более 15 м., при этом послепросадочные деформации грунтов в расчет не принимались. В каждом случае коэффициент условий работы основания m определяется по формуле:

$$m = S_{sl}^{\phi} / S_{sl}^p$$

Изменение m оказалось в пределах от 0 до 1,5 при большинстве значений в интервале 0,7...1,2. Автором был проведен количественный корреляционный анализ совокупности данных. Зависимость принята криволинейной и аппроксимирована уравнением, представленным полиномом 4-й степени. Корреляционное отношение при этом составило 0,75, а среднеквадратичное отклонение – 0,26, что говорит о достаточно тесной корреляционной связи. На приведенном графике корреляционной зависимости m от S_{sl}^{ϕ} , видно резкое повышение m от 0 до 1 по мере увеличения S_{sl}^p от 0 до 60 см. Очевидно, что для площадок с небольшими значениями S_{sl}^p коэффициент $m < 1$, т.е. значения S_{sl}^p завышены, а не занижены по отношению к S_{sl}^{ϕ} . Такое положение характерно для большинства площадок, сложенных просадочными грунтами.

Требования по проектированию зданий и сооружений на просадочных грунтах изложены в СНиП 2.02.01 – 83*, в которых коэффициент относительной просадочности E_{sl} предлагается определять как относительное сжатие образца в компрессионном приборе при замачивании и фактическом давлении. Ранее еще в первом нормативном документе НИТУ 137-56 составленном Ю.М. Абелевым, предлагалось коэффициент относительной просадочности E_{sl} определять при давлении $P = 3 \text{ кг/см}^2$ (0,3 МПа) вне зависимости от действующего фактического давления, а при вычислении условий просадочности, т.е. просадки от собственного веса грунта $S_{sl,g}$, суммирование значений $S_{sl,i}$ проводить до

слоя грунта $S_{sl} \leq 0,02$. В зависимости от $S_{sl,g}$ назначалась категория просадочности грунтов:

1. при $S_{sl,g} \leq 1,5$ см.;
2. при $S_{sl,g} = 1,6 \dots 50$ см.;
3. при $S_{sl,g} > 50$ см.

СНиП II-Б.2-62, пришедший на смену НиТУ 137-56, рекомендовал определять S_{sl} при фактическом давлении в рассматриваемом слое грунта, а послойное суммирование проводить для всех слоев грунта, у которых $S_{sl} \geq 0,01$. Именно в этом нормативном документе специфические особенности лессовых грунтов различных регионов нашли свое отражение в введении двух типов грунтовых условий по просадочности. Это деление на I и II тип по просадочности в свое время сыграло существенную роль в изучении лессовых грунтов и строительстве на них. При определении $S_{sl,g}$ рекомендовалось вводить коэффициенты условий работы $m=2$ в пределах слоя грунта толщиной 1,5b, непосредственно примыкающего к фундаменту, и $m=1,5$ для всей нижележащей толщи.

В СНиП II – 15 – 74 и СНиП 2.02.01 – 83* просадку от собственного веса рекомендуется определять при природном давлении без введения поправочных коэффициентов, однако не все согласны с требованиями СНиП.

Так, Ю.А. Багдасаров, в частности, предлагает принимать коэффициент $m \geq 1,5$, на основании СНиП и собственном методе определения относительной просадочности. По его мнению, существенное занижение просадочных свойств испытанных образцов обуславливается тем фактом, что при извлечении образца грунта с глубины его деформации разуплотнения определяются модулем упругости, который намного больше модуля общей деформации.

Чтобы учесть разницу в деформации уплотнения и разрушения грунта относительную просадочность вместо обычно используемых методов «одной и двух кривых» Ю.А. Багдасаров предлагает определять следующим образом:

1. Нагрузить образец грунта до заданного давления при естественной влажности и построить зависимость относительного сжатия от давления $E_1=f(p)$ (кривая 1).

2. Разгрузить образец грунта и построить кривую разгрузки 2, а затем зависимость относительного сжатия образца $E_y=f(p)$ (кривая 3).

3. Нагрузить второй образец грунта до заданного давления в водонасыщенном состоянии и построить зависимость относительного сжатия до давления $E_b=f(p)$ (кривая 4).

4. Определить относительное сжатие (относительную просадочность как разность между относительным сжатием образца в водонасыщенном состоянии и относительным упругим сжатием образца, т.е. $\varepsilon_{sl}^I = \varepsilon_{sl} + \varepsilon_e - \varepsilon_y$ (кривая 5).

В своих исследованиях автор приводит коэффициенты относительной просадочности, определенные по стандартной методике 2-х кривых по данным РОСТОВ-ДОН-ТИСИЗа, и ожидаемой просадки грунтов, определенной по предлагаемой методике. Показано, что просадка грунтов, рассчитанная по предлагаемой методике, в 1,5...1,76 раз превысила нормативную, что достаточно хорошо совпадает с экспериментальными данными.

Таким образом, в условиях II типа по просадочности, когда просадки от действия собственного веса S_{sl} превышают 50 см., а коэффициент $m > 1,5$, можно видеть, что величины расчетных просадок занижены.

В свете несоответствия расчетных и фактических просадок, требуется новый подход к самой методике расчета. С точки зрения существующей методики расчета лессовых оснований с использованием модели линейно деформируемой среды не совсем обоснованным и корректным является установление критерия отнесения лессовых грунтов к просадочным по значению относительной просадочности $\varepsilon_{sl} \geq 0,01$.

Так например, при просадочной толще свыше 10 м. При $\varepsilon_{sl} < 0,01$, т.е. 0,007-0,009 вся толща может дать просадку в 7-10 см и ее следует отнести ко II типу по просадочности. Вполне очевидно, что критерий $\varepsilon_{sl} \geq 0,01$ для отнесения грунтов к просадочности, требует необходимого уточнения.

Сегодня деление просадочных грунтов на два типа уже нуждается в коррективе. При просадке от собственного веса грунта, если величина $S_{slg} \leq 5$ см грунтовые условия относятся к I типу, а при $S_{slg} > 5$ см – по второму типу по просадочности. Точности определения показателя E_{sl} в лабораторных условиях и расчеты показателя S_{slg} довольно невысоки. Так, для одного и того же лессового грунта можно получить, например $S_{slg} = 48$ см и $S_{slg} = 5,2$ см.

Возникает ситуация когда с одной стороны нельзя четко установить тип грунтовых условий по просадочности, а с другой стороны – это не дает представления о просадочных возможностях лессового грунта II типа. Значение просадки при II типе может быть, например 5 и 50 см., а это далеко не одно и то же при проектировании фундаментов. Все это приводит к негативным непредсказуемым последствиям.

Таким образом, представляется более целесообразным лессовые грунты разделить на три типа грунтовых условий по просадочности:

I тип - $S_{slg} \leq 5$ см;

II тип - $5 \leq S_{slg} \leq 15$ см;

III тип - $S_{slg} > 15$ см.

Предлагаемое деление грунтовых условий дает существенные возможности для более гибкого и обоснованного подхода к оценке просадочных свойств лессовых массивов, и назначению необходимых мероприятий при строительстве зданий и сооружений на таких грунтах.

В механике просадочных грунтов достигнут определенный прогресс, что позволяет уметь осуществлять строительство на таких грунтах

различных сооружений. Приведенные исследования показывают, что остается целый ряд вопросов, которые требуют своего решения в ближайшее время, к ним относятся критерии просадочности, методы их определения, типы грунтовых условий, наблюдения за состоянием грунтовых оснований. Эти вопросы должны получить свое развитие в новых нормативных документах.

УДК 502:71

**К вопросу об инженерно-геологических изысканиях в условиях
плотной городской застройки**

С.Е. Лебедев, С.И. Фонова

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

Под инженерными изысканиями для строительства следует понимать комплексный производственный процесс, в результате которого строительное проектирование обеспечивается исходными данными о природных условиях района или отдельного участка предполагаемого строительства.

В процессе проведения инженерно-геологических изысканий изучению подлежат грунты как основание или среда зданий и сооружений, заключенные в них подземные воды, физико-геологические процессы и формы их проявления, а в отдельных случаях грунты как строительный материал.

Ни один проект в настоящее время не может быть грамотно разработан и осуществлен без материалов инженерных изысканий. Инженерные изыскания следует рассматривать как составную и неотъемлемую часть строительного производства.

Инженерные изыскания являются весьма важной составляющей строительной отрасли, поскольку от их результатов во многом зависит стоимость строительства, а также надёжность и долговечность построенных сооружений. Это утверждение особенно актуально для настоящего времени, когда в силу целого ряда причин возникает необходимость строительства инженерных сооружений среди сложившейся городской застройки, на территориях, которые ранее не были использованы в виду их ограниченной пригодности для строительства. При этом, следует иметь в виду тенденцию проектирования всё более сложных инженерных конструкций, которые требуют более надёжной оценки состояния и свойств основания этих сооружений, в том числе изменение их во времени.

Инженерно-геологические изыскания включают в себя изучение грунтов, как среды и основания сооружений, особенности

гидрогеологического режима территории строительства, связанного с деятельностью подземных вод, физико-геологических процессов и явлений, яркими представителями которых являются сели, оползни и обвалы, а также карстово-суффозионные процессы и подтопление территории.

Одной из сложнейших задач строительства новых сооружений в пределах городской застройки является сохранение целостности построенных ранее сооружений и, в особенности, исторических зданий: в соответствии с действующими нормативными документами деформация (осадка, сдвиг) этих зданий, в процессе строительства и эксплуатации нового сооружения не должна превышать первых миллиметров. Такие деформации возможны при раскрытии котлована, строящегося здания, изменении уровня подземных вод, связанного с откачкой воды из этого котлована в процессе строительства, или подпора подземного потока в результате его перекрытия противодиффузионными сооружениями в котловане и т.п. Прогноз всех этих явлений и, как следствие, возможных деформаций существующего здания и обоснования проектных решений, обеспечивающих безаварийное сосуществование старого и нового сооружений, также задача инженерных изысканий.

Одной из важных особенностей современного строительства можно считать максимально возможное переустройство, расширение, надстройка существующих зданий и сооружений. Проектному решению такого переустройства должна предшествовать оценка работоспособности существующей конструкции и несущей способности фундамента существующего сооружения, которая обусловлена состоянием и свойствами грунтов, на которых оно построено. Очевидно, что для решения такой задачи привлекаются методы инженерных изысканий.

Струйная технология имеет ряд неоспоримых преимуществ, при усилении фундаментов реконструируемых зданий. Она не вызывает динамических воздействий, может применяться в стесненных условиях, в том числе при выправлении кренов зданий и сооружений. Она позволяет закрепить заиленные, заторфованные грунты и мелкие пылеватые пески, что практически невозможно осуществить путем низконапорной инъекции.

Технология буронабивных свай – особый метод в строительстве, наиболее подходящий при высокой плотности застройки, характерной для современных городов. В строительной практике для устройства фундаментов используются забивные сваи. Но, если застройка ведется в старой части города, то использование технологи забивных свай представляет существенную опасность для стоящих рядом сооружений и проходящих коммуникаций.

Буронабивные сваи изначально использовались только при строительстве промышленных сооружений. В настоящее время технология буронабивных свай широко применяется при жилом строительстве.

Буронабивные сваи применяются при строительстве глубоких фундаментов, при большой глубине залегания «материка» (прочного грунта). Основное преимущество бурового способа устройства свай – в отсутствии динамических воздействий на грунты и фундаменты существующих строений, в возможности установки свай в любых грунтах, даже при наличии строительного мусора или остатков старых сооружений. Очевидные преимущества метода, при котором применяются буронабивные сваи: высокая несущая способность свай (до 400 т), отсутствие при их установке вибраций и сотрясений грунта, что позволяет вести работы вблизи существующих зданий.

Главным преимуществом технологии является - экологичность — отсутствие необходимости в подвозе наполнителя и вывозе грунта с места работ, а также в утилизации и переработке загрязненного грунта.

Литература:

1. Маковецкий О.А, Зуев С.С.. Применение метода струйной цементации для закрепления слабых грунтов. –М.: Строительство, №2, 2007. – 44 с.
2. Бройд И.И. Струйная технология строительства подземных сооружений. Современное состояние и направления развития. // ВНИИТПИ. Обз. инф. Арх-ра и стр-во. Вып. №2. Тех-ия, механизация и автоматизация в строительстве. – М. 1995. – 69 с.
3. Гончарова Л.В. Основы искусственного улучшения грунтов (техническая мелиорация). – М.: Моск. ун-т. 1973. – 373 с.
4. Рекомендации по струйной технологии сооружения противодиффузионных завес, фундаментов, подготовки оснований и разработки мерзлых грунтов. – ВНИИОСП, М. 1989. – 89 с.
5. Улицкий В.М., Богов С.Г. Комплексное использование струйной технологии для целей реконструкции на слабых грунтах. Реконструкция Санкт-Петербурга – 2005. Материалы 3го международного симпозиума 16-20 мая 1994.

УДК 504.054; 502.64; 528.48.

Воздействие засоления и загрязнения нефтепродуктами геологической среды на человека

Д.А. Логинова, И.Ю. Григорьева

МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра инженерной и экологической геологии, г.Москва, Россия

Здоровье – это капитал, данный нам не только природой от рождения, но и теми условиями, в которых мы живём и создаём.

Величковский Б.Т. [3]

Все процессы в биосфере взаимосвязаны, и человек всего лишь незначительная часть биосферы, хотя и называет себя *Homo Sapiens* (человек разумный). На протяжении веков мы стремились не приспособиться к природной среде, а сделать ее удобной для своего существования. Только за последние полвека пришло осознание того, что любая деятельность человека оказывает негативное влияние на окружающую среду, а ухудшение ее состояния опасно для всех живых существ, в том числе и для него самого. Увы, в настоящее время хозяйственная деятельность человека все еще остается основным источником загрязнения биосферы. Различные вещества, находящиеся в сырье и отходах, попадая в грунт, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую и оказываются в конце концов в организме человека [4].

Человек загрязняет атмосферу в течение тысячелетий. Вещества, загрязняющие природную среду, разнообразны. В зависимости от своей природы, концентрации, времени действия на организм человека они могут вызывать самые неблагоприятные последствия.

Предприятия нефтяной отрасли загрязняют окружающую среду множеством опасных веществ разной токсикологической значимости. В качестве приоритетных загрязнителей окружающей среды на сегодняшний день рассматриваются собственно природные углеводороды и продукты их переработки.

Активное развитие нефтедобывающей промышленности приводит к существенному увеличению не только территорий, отводимых для освоения нефтяных месторождений, но и городских районов использования автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов и др. Эксплуатация углеводородных месторождений сопровождается неизбежными пространственно-временными техногенными изменениями. Практически под любым объектом, связанным с добычей, переработкой, транспортировкой, хранением, реализацией нефти и нефтепродуктов, образуется зона загрязнения грунтов и подземных вод разнообразными углеводородами нефтяного ряда. Большую опасность представляет перенос нефти с талыми и дождевыми водами, а также ее способность к миграции в грунтовой среде. В зависимости от степени загрязнения нефтепродукты могут проникать на разную глубину. Ежегодно в окружающую среду в России «выливается» несколько миллионов тонн нефтепродуктов. Это во многом подтверждается данными о выносе нефтепродуктов реками. По данным за 2001 г. [1], в среднем за год только водами р. Оби переносилось около 120 тыс. т нефти, а на сегодняшний день эта цифра увеличена в несколько раз. Но нефтепродукты могут воздействовать не только на гидросферу Земли, но также на грунтовые системы и подземные воды.

Таким образом, проблема загрязнения грунтов, а в последствии и подземных вод, нефтепродуктами, учитывая широту распространения и

масштабы негативного воздействия, является наиболее острой для многих стран, в том числе и для России.

Загрязненные нефтепродуктами подземные воды могут представлять опасность в случае высачивания в поверхностные водные объекты, водоносные горизонты, используемые для водоснабжения, в верхние почвенные слои, в подвальные помещения различных сооружений. Снижение этой опасности является сложной проблемой.

Существенный, хотя и редко упоминаемый источник поступления нефти в природные воды - естественное просачивание её по трещинам в горных породах.

Помимо углеводородов нефти дожди вымывают также множество разнообразных загрязнений. К примеру, широкое применение соли в качестве противогололедного реагента на дорогах приводит к тому, что соль и содержащиеся в ней примеси уносятся талой водой в грунтовый массив. Таким путём некоторые токсичные вещества поступают в грунтовые воды, а затем в озёра и реки, которые используются для рыбохозяйственных, питьевых, рекреационных и других целей.

Аналогичные загрязнители характерны и для месторождений углеводородного сырья, где основными техногенными потоками являются минерализованные сточные воды. В случае аварийных сбросов этих вод на прилегающую местность происходит практически необратимое засоление грунтов до уровня грунтовых вод. Сильноминерализованные фильтрационные воды смыкаются с грунтовыми, которые при внутригрунтовых миграциях будут засолять прилегающие территории [7].

В связи с этим изучение фильтрационных процессов в моделях пористых сред, наиболее адекватных к естественным условиям, является актуальным направлением, которое позволит прогнозировать формирование фронта загрязнения и давать оценку величины загрязненной зоны.

Коэффициент фильтрации наиболее распространенный параметр проницаемости грунтов. Характер фильтрации в грунтах с разными свойствами и составом неодинаков. Пески и гравийный грунт, обладающие значительной проницаемостью и пористостью, весьма благоприятны для миграции нефти, а глины и илы ограничивают расстояния, на которые она может перемещаться.

Нами были проведены экспериментальные исследования по изучению проницаемости исходных песчаных грунтов, с последующей оценкой проницаемости засоленных песчаных грунтов при их загрязнении двумя жидкостями: нефтью и дизельным топливом. Было получено, что при загрязнении песчаных грунтов жидкими углеводородами, происходит снижение их фильтрационных показателей. Так, коэффициент фильтрации исходного песчаного грунта без загрязнителя был равен 19,8 м/сут, а при 20 % содержании нефти коэффициент фильтрации снизился до 10,02 м/сут; а при 20% содержании дизельного топлива - до 8,09 м/сут (рис. 1). При

этом, чем больше степень загрязнения, тем ярче это снижение показателей проявляется.

Однако, засоленный грунт характеризуется большим коэффициентом фильтрации (в 2 раза), чем исходный песчаный грунт. Необходимо заметить, что выбранные степени засоления грунта (0,5; 2; 10%) не влияют на значения показателей проницаемости грунта. Коэффициент фильтрации засоленного песчаного грунта без загрязнителя был равен 44 м/сут, а при 20 % содержании нефти в грунте коэффициент фильтрации снизился до 23 м/сут, а при 20% содержании дизельного топлива – 24 м/сут (рис 1).

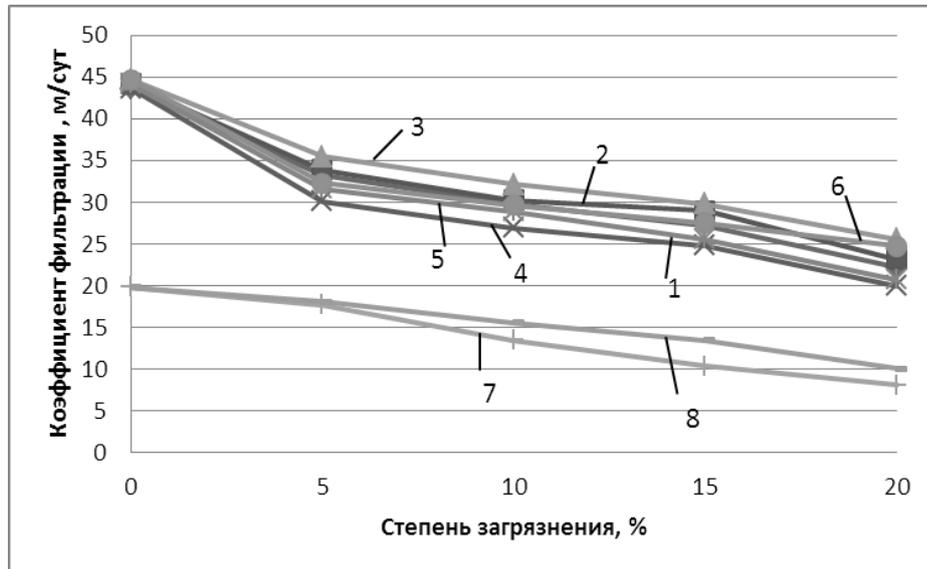


Рис.1. Зависимость коэффициента фильтрации песчаного грунта при NaCl засолении от степени загрязнения нефтью и дизельным топливом (1 - засоленный песчаный грунт со степенью засоления 0,5% и загрязненный ДТ, 2- со степенью засоления 2% и загрязненный ДТ, 3- со степенью засоления 10% и загрязненный ДТ, 4 - со степенью засоления 0,5% и загрязненный нефтью, 5 - со степенью засоления 2% и загрязненный нефтью, 6 - со степенью засоления 10% и загрязненный нефтью, 7 – исходный песок, загрязненный ДТ, 8 - исходный песок, загрязненный нефтью).

При загрязнении грунтов нефтью и нефтепродуктами, как показали наши исследования, происходит вымывание загрязнителя. Так, было получено, что при увеличении количества загрязнителя происходит резкое увеличение количества вымытого дизельного топлива. Однако, необходимо отметить, что в засоленном песчаном грунте количество вымытого загрязнителя (70%) существенно больше, чем в исходном песке (60%) (рис. 2). Поскольку при засолении происходит увеличение размера пор за счет агрегации песчаных частиц, что влечет за собой более интенсивное вымывание нефтепродуктов. Однако, не все количество загрязнителя вымывается из пор грунта, а существует определенный уровень остаточного насыщения, при котором нефть становится неподвижной, который составляет 10-12% [2]. Соответственно около 90% всей нефти и нефтепродуктов просачивается в грунтовые воды, загрязняя их.

Будучи однажды загрязнены, водоносные горизонты могут оставаться в таком состоянии сотни и даже тысячи лет. Известно, что один литр бензина может сделать непригодным для питья миллион литров воды. Нефть и нефтепродукты могут вызывать острые и хронические отравления, а также поражения кожных покровов. Длительное воздействие нефти может вызвать хроническое отравление, наркотическое воздействие на организм, поражая сердечно-сосудистую и нервную системы [5].



Рис. 2. Зависимость количества вымытого загрязнителя от степени загрязнения песчаного грунта

(1-количество вымытой нефти в засоленном песчаном грунте, 2-количество вымытого дизельного топлива в засоленном песчаном, 3- количество вымытой нефти в исходном песчаном грунте, 4- количество вымытого дизельного топлива в исходном песчаном грунте).

Именно поэтому данный вопрос актуален для человека, так как нефтепродукты опасны для здоровья и ухудшают качество воды. Также не смотря на то, что считается, что противогололедные реагенты не наносят вреда окружающей среде при условии их правильного применения, что делает эти реагенты экологически чистыми [6]. Однако на основе полученных данных, нами ставится вопрос о запрете использования противогололедных реагентов на основе солей, в связи с увеличением коэффициента фильтрации грунтов с возможным проникновением загрязнителей на значительные глубины.

Литература:

1. Адам А.М., Мамин Р.Г.. Природные ресурсы и экологическая безопасность Западной Сибири. 2-е изд. М.: НИА-Природа, 2001. - 172 с.
2. Булатов А.И. Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. М.: Недра, 1997.
3. Величковский Б.Т. "Здоровье людей и окружающая среда" (учебное пособие). Л., 1997.

4. Давыдова С.Л. Экоотоксикология нефти и здоровье человека. // Материалы Всероссийской научной конференции «Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека» / Под ред. Гичева Ю.П. — Новосибирск, 2002.
5. Средство борьбы с гололедом. [сайт]. URL: <http://www.icemelt.su/reagenty.html>. (дата обращения: 26.02.2014).
6. Ходжаева К. И. Особенности загрязнения земель предприятиями нефтегазодобывающего комплекса Нижневартовского района. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2011, №4. Электронный ресурс. URL: <http://www.ogbus.ru.html>.
7. Фармакология и медицина. [сайт]. URL: <http://www.f-med.ru/toksikologia/oil.php.html> (дата обращения: 20.02.2014).

УДК 556.535.8

Оценка степени гидрохимического загрязнения реки Битюг на участке между городами Анна и Бобров за период 2009-2013гг.

Г.С. Македонова, В.В. Ильяш

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

В современном мире водные ресурсы испытывают на себе огромное влияние человека и не всегда благоприятное. Особенно страдают от такого воздействия реки, проходящие через города. Одна из таких рек – Битюг.

Река протекает по Окско-Донской равнине, в Тамбовской, Липецкой и Воронежской областях России. Она имеет длину примерно 379 километров с площадью бассейна в 8840 км², и является левым притоком Дона. Исток Битюга находится на юге Тамбовской области, в заболоченной балке расположенной недалеко от Токарёвки.

На реке Битюг и его притоках расположены города и посёлки городского типа Бобров, Новопокровка, Мордово, Эртиль, Анна. Питание реки снеговое. Среднегодовой расход воды — 18,2 м³/сек. Ледостав с середины декабря по конец марта. По характеру течения Битюг спокойная очень извилистая река с широкой лесистой поймой. Правый берег – более высокий, обрывистый, местами лесистый; левый – пологий, полевой. На песчаных террасах растут сосновые леса [1].

Были отобраны пробы воды в 4 точках – выше и ниже п.г.т. Анна, выше и ниже города Бобров. На основе данных по химическому составу был произведен расчет коэффициента концентрации (Кк) по формуле:

$K_k = A / ПДК$, где А - содержание элемента (мг/л), ПДК - предельно допустимая концентрация.

Затем был произведен расчет комбинаторного индекса загрязненности воды. С его помощью оценивается степень загрязненности

воды по комплексу загрязняющих веществ, устанавливается класс качества воды. Он рассчитывается в два этапа: сначала оценивается каждый ингредиент и показатель загрязненности воды, а затем весь комплекс загрязняющих веществ и выводится результирующая оценка.

Для этого вычисляют [2]:

1. **Повторяемость случаев загрязненности** a_{ij} , т.е. частоту обнаружения концентраций, превышающих ПДК:

$$a_{ij} = \frac{n'_{ij}}{n_{ij}} \cdot 100\% ,$$

где n'_{ij} - число результатов анализа по i -му ингредиенту в j -м створе за рассматриваемый период времени, в которых содержание или значение их превышает соответствующие ПДК;

n_{ij} - общее число результатов химического анализа за рассматриваемый период времени по i -му ингредиенту в j -м створе.

По значению повторяемости рассчитывается *частный оценочный балл по повторяемости* $S_{a_{ij}}$.

2. **Среднее значение кратности превышения ПДК** β_{ij} , рассчитанное только по результатам анализа проб, где такое превышение наблюдается. Результаты анализа проб, в которых концентрация загрязняющего вещества была ниже ПДК, в расчет не включают. Расчет ведется по формуле

$$\beta_{ij} = \frac{\sum_{f=1}^{n_{ij}} \beta_{ifj}}{n_{ij}} ,$$

где $\beta_{ifj} = \frac{C_{ifj}}{ПДК_i}$ - кратность превышения ПДК (для растворенного в воде кислорода $\beta_{O_2,ifj} = \frac{ПДК_{O_2}}{C_{O_2,ifj}}$ по i -му ингредиенту в f -м результате химического анализа для j -го створа;

C_{ifj} - концентрация i -го ингредиента в f -м результате химического анализа для j -го створа, мг/дм³.

Также рассчитывается *частный оценочный балл по кратности превышения* $S_{\beta_{ij}}$ с помощью таблицы.

3. **Обобщенный оценочный балл** S_{ij} по каждому ингредиенту. Он рассчитывается как произведение частных оценочных баллов по повторяемости случаев загрязненности и средней кратности превышения ПДК:

$$S_{ij} = S_{a_{ij}} \cdot S_{\beta_{ij}} ,$$

где $S_{a_{ij}}$ - частный оценочный балл по повторяемости случаев загрязненности i -м ингредиентом в j -м створе за рассматриваемый период времени;

$S_{\beta_{ij}}$ - частный оценочный балл по кратности превышения ПДК i -го ингредиента в j -м створе за рассматриваемый период времени.

Обобщенный оценочный балл дает возможность учесть одновременно значения наблюдаемых концентраций и частоту обнаружения случаев превышения ПДК по каждому ингредиенту.

Значение обобщенного оценочного балла по каждому ингредиенту в отдельности может колебаться для различных вод от 1 до 16. Большему его значению соответствует более высокая степень загрязненности воды.

Затем определяются **комбинаторный индекс и удельный комбинаторный индекс загрязненности воды** по следующим формулам:

$$S_j = \sum_{i=1}^{N_j} S_{ij},$$

где S_j - комбинаторный индекс загрязненности воды в j -м створе; N_j - число учитываемых в оценке ингредиентов;

$$S'_j = \frac{S_j}{N_j},$$

где S'_j - удельный комбинаторный индекс загрязненности воды в j -м створе.

Классификация качества воды по степени загрязненности

Осуществляется с помощью комбинаторного индекса загрязненности воды.

Результаты расчета качества воды по степени загрязненности

Таблица 1.

Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды реки Битюг в п.г.т Анна, выше города, за 2009-2013гг.

Ингредиенты и показатели загрязненности	n_i , общее количество проб	n'_i , количество проб с превышением ПДК	$a_i = \frac{n'_i}{n_i} \cdot 100\%$, процент проб с превышением ПДК	S_{a_i} , Частный оценочный балл по повторяемости	$\sum \beta_i = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_i}{ПДК}$, кратность превышения ПДК	$\bar{\beta}_i$, среднее значение кратности превышения ПДК	S_{β_i} , частный оценочный балл	S_i , обобщенные оценочные баллы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
O ₂	27	4	14,8	2	4,8	1,20	1,20	2,4
БПК ₅	27	10	37,0	3	13,1	1,31	1,31	3,9
ХПК	27	21	77,8	4	28,6	1,36	1,36	5,5
NH ₄	27	-	-	-	-	-	-	-
NO ₂	27	3	11,1	2	5,7	1,88	1,88	3,8
NO ₃	27	-	-	-	-	-	-	-
PO ₄	27	8	29,6	2	14,7	1,84	1,84	3,7
SO ₄	27	23	85,2	4	37,7	1,64	1,64	6,6
Fe	27	15	55,6	4	34,3	2,29	2,04	8,2
Cu	27	6	22,2	2	8,6	1,43	1,43	2,9
Zn	27	9	33,3	3	12,8	1,42	1,42	4,3
Нефтепродукты	27	5	18,5	2	7,6	1,52	1,52	3,0
S _j , комбинаторного индекса загрязненности воды								44,1
удельный комбинаторный индекс загрязненности воды								3,7

Таблица 2
Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды реки Битюг в п.г.т Анна, ниже, за 2009-2013гг.

Ингредиенты и показатели загрязненности	n_i	n_i	$a_i = \frac{n_i}{n_i} \cdot 100\%$	S_{a_i}	$\sum \beta_i = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_i}{ПДК_i}$	$\bar{\beta}_i$	S_{β_i}	S_{β}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
O ₂	27	2	7,41	1	2,21	1,11	1,11	1,11
БПК5	27	17	62,96	4	27,04	1,59	1,59	6,36
ХПК	27	25	92,59	4	38,26	1,53	1,53	6,12
NH ₄	27	1	3,70	1	1,31	1,31	1,31	1,31
NO ₂	27	4	14,81	2	7,25	1,81	1,81	3,63
NO ₃	27	-	-	-	-	-	-	-
PO ₄	27	8	29,63	2	14,98	1,87	1,87	3,74
SO ₄	27	25	92,59	4	40,10	1,60	1,60	6,42
Fe	27	15	55,56	4	33,90	2,26	2,03	8,12
Cu	27	17	62,96	4	27,30	1,61	1,61	6,42
Zn	27	12	46,15	3	18,05	1,50	1,50	4,51
Нефтепродукты	27	14	51,85	4	18,40	1,31	1,31	5,26
Значения комбинаторного индекса загрязненности воды								53,00
удельный комбинаторный индекс загрязненности воды								4,42

Таблица 3
Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды реки Битюг в г. Бобров, выше города, за 2009-2013гг.

Ингредиенты и показатели загрязненности	n_i	n_i	$a_i = \frac{n_i}{n_i} \cdot 100\%$	S_{a_i}	$\sum \beta_i = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_i}{ПДК_i}$	$\bar{\beta}_i$	S_{β_i}	S_{β}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
O ₂	27	5	18,52	2	5,86	1,17	1,17	2,34
БПК5	27	9	33,33	3	11,87	1,32	1,32	3,96
ХПК	27	23	85,19	4	30,13	1,31	1,31	5,24
NH ₄	27	1	3,70	1	1,62	1,62	1,62	1,62
NO ₂	27	2	7,41	1	3,25	1,63	1,63	1,63
NO ₃	27	-	-	-	-	-	-	-
PO ₄	27	10	37,04	3	20,61	2,06	2,00	6,00
SO ₄	27	23	85,19	4	37,56	1,63	1,63	6,53
Fe	27	14	51,85	4	28,10	2,01	2,00	8,00
Cu	27	5	18,52	2	6,20	1,24	1,24	2,48
Zn	27	5	18,52	2	6,20	1,24	1,24	2,48
Нефтепродукты	27	3	11,11	2	3,40	1,13	1,13	2,27
Значения комбинаторного индекса загрязненности воды								42,54
удельный комбинаторный индекс загрязненности воды								3,54

Таблица 4
Расчет комбинаторного индекса загрязненности воды реки Битюг в г. Бобров, ниже города, за 2009-2013гг.

Ингредиенты и показатели загрязненности	n_i	n_i	$a_i = \frac{n_i}{n_i} \cdot 100\%$	S_{a_i}	$\sum \beta_i = \sum_{i=1}^{n_i} \frac{C_i}{ПДК_i}$	$\bar{\beta}_i$	S_{β_i}	S_{β}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
O ₂	27	3	11,11	2	3,63	1,21	1,21	2,42
БПК5	27	20	74,07	4	25,47	1,27	1,27	5,09

Теоретические и практические проблемы экологии

ХПК	27	27	100	4	42,12	1,56	1,56	6,24
NH ₄	27	4	14,81	2	5,03	1,26	1,26	2,51
NO ₂	27	4	14,81	2	6,65	1,66	1,66	3,33
NO ₃	27	-	-	-	-	-	-	-
PO ₄	27	11	40,74	3	21,89	1,99	1,99	5,97
SO ₄	27	24	88,89	4	39,83	1,66	1,66	6,64
Fe	27	14	51,85	4	32,80	2,34	2,04	8,16
Cu	27	21	77,78	4	33,45	1,59	1,59	6,37
Zn	27	20	74,07	4	31,50	1,58	1,58	6,30
Нефтепродукты	27	18	66,67	4	25,80	1,43	1,43	5,73
Значения комбинаторного индекса загрязненности воды								58,76
удельный комбинаторный индекс загрязненности воды								4,90

В результате проведенных расчетов, было выявлено следующее:

1. Качество воды в пробах, отобранных выше п.г.т. Анна и города Бобров, относится к 3 классу (разряд "б"), т.е. очень загрязненная.

2. Пробы воды ниже п.г.т. Анна и города Бобров соответствуют 4 классу (разряд "а") – грязная.

Из этого можно сделать вывод, что воздействие города (Анны и Боброва) негативно влияет на качество воды реки Битюг. Это может быть связано с техногенной деятельностью.

Литература:

1. Битюг, река // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907. Методические указания.

2. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. — М., 2004. — 21с.

УДК 614:61

Адаптация человека в авиакосмическом полете

Е.В. Манченко, Ю.В. Цыплухина, М.С. Гореликов

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
г. Воронеж*

Экология человека рассматривает адаптацию человека к изменениям окружающей среды через призму социальных условий. В этот сравнительно новый раздел знаний входит широкий круг теоретических и практических вопросов, затрагивающих различные сферы человеческого существования.

Во-первых, сюда входит изучение характера взаимодействия организма человека со средой обитания. Рассматриваются

общетеоретические аспекты адаптации. Исследуются закономерности и механизмы адаптации человека к измененным условиям среды, различные уровни адаптации, предел адаптивных возможностей организма и цена адаптации, приспособительные формы поведения. Особое внимание уделяется методам увеличения эффективности адаптации и ее оценке, экологическим аспектам заболеваний.

Во-вторых, исследуется адаптация человека к различным природным факторам (световое излучение, магнитные поля, воздушная среда, изменения температуры, барометрического давления и метеопогодных условий) и климатогеографическим условиям.

В-третьих, рассматривается адаптация человека к экстремальным условиям, в частности физиологические эффекты измененной гравитации, вибраций, длительных и интенсивных звуковых нагрузок, гипоксии и гипероксии, высоких и низких температур, электромагнитных полей и ионизирующего излучения, катастроф. Изучается деятельность людей в условиях авиационных и космических полетов, подводных погружений.

В-четвертых, анализируются аспекты социальной адаптации – к городским и сельским условиям, к различным видам трудовой и профессиональной деятельности, исследуются демографические процессы.

Первые научно-теоретические разработки вопросов, связанных с оценкой возможного влияния на организм человека отсутствия силы тяжести, были проведены К. Э. Циолковским (1883, 1911, 1919). В трудах этого выдающегося ученого, признанного «отцом космонавтики», выдвигаются предположения о том, что при невесомости изменится двигательная функция, пространственная ориентировка, могут возникнуть иллюзорные ощущения положения тела, головокружения, приливы крови к голове. Длительное отсутствие тяжести, по его мнению, может постепенно привести к изменению формы живых организмов, утрате или перестройке некоторых функций и навыков.

Началом систематических экспериментальных исследований влияния невесомости на биологические объекты было осуществление у нас и в США (начиная с 1951) серии вертикальных запусков ракетных систем с подопытными животными на борту. Биологические исследования были затем продолжены с помощью искусственных спутников Земли. Результаты исследований, выполненных при суборбитальных и орбитальных полетах подопытных животных, явились той основой, на которой был сформулирован вывод о возможности осуществления космического полета человека. После выдающегося орбитального полета Ю. А. Гагарина 12 апреля 1961 года начался период бурного освоения человеком космического пространства.

У нас в стране широко развернута экспериментальная работа с лабораторным моделированием невесомости (погружение в воду, пребывание в горизонтальном положении, ограничение подвижности).

Организм человека обладает уникальной способностью адаптироваться к значительным колебаниям окружающей среды. Теперь мы рассмотрим необычные условия, в которых большинство из нас никогда не окажется, — условия продолжительной невесомости.

Сила земного притяжения производит стандартное ускорение равно $1 g$ (g — символ, обозначающий ускорение тяготения).

Микроневесомость — условия пониженного действия силы тяжести, т.е. условия, при которых сила тяжести меньше, чем на поверхности Земли (ускорение меньше $1 g$). Например, сила тяжести на поверхности Луны составляет только 17 % силы тяжести, действующей на поверхности Земли, или $0,17 g$. Понятие "микроневесомость" часто используют для характеристики условий космического пространства, поскольку тело не всегда может находиться в невесомости, или в состоянии $0 g$.

Интересно, что большинство физиологических изменений, происходящих в условиях микроневесомости, очень напоминают те, которые наблюдаются у спортсменов в периоды прекращения тренировок или во время иммобилизации, либо изменения, обусловленные процессом старения, вследствие снижения уровня двигательной активности. Занятие физкультурой в условиях микроневесомости — эффективное средство против отрицательных физиологических изменений. Поскольку космические исследования ведутся очень интенсивно, изучение влияния микроневесомости на мышечную деятельность представляет несомненный интерес для специалистов в области спортивной физиологии.

Физиологические изменения в мышцах.

Иммобилизация конечности с наложением гипсовой повязки, как показывают результаты исследований, приводит к очень быстрым изменениям функции и структуры мышц. Мышечная атрофия — результат главным образом пониженного белкового синтеза. Интенсивность белкового синтеза уменьшается почти на 35 % впервые несколько часов и почти на 50 % в первые несколько дней после иммобилизации, приводят к чистой потере мышечного белка. В результате иммобилизации атрофия мышц может быть весьма значительной в течение определенного периода времени.

Исследования, имитирующие условия невесомости, показали значительное снижение силы и площади поперечного сечения как медленно-, так и быстросокращающихся мышечных волокон, причем для последних характерны более выраженные изменения.

Таким образом, очевидна возможность мышечной атрофии и снижения силы в условиях невесомости.

Физиологические изменения в костях.

Большинству крупных костей необходима ежедневная нагрузка со стороны сил тяжести. Большую тревогу ученых вызвал тот факт, что продолжительное пребывание в космосе (18 мес. и более) может привести

к значительной скелетной дегенерации, потере кальция и, следовательно, повышенной вероятности перелома костей при возвращении на Землю.

Первые исследования, проводившиеся на участниках космических полетов на кораблях "Джемини", позволили установить степень деминерализации костей: 2-15% в пяточной кости; 3-25% в лучевой кости и 3-16 % в локтевой кости.

Условия невесомости, как правило, приводят к деминерализации(4%) костей, удерживающих массу тела. Механизм, осуществляющий эти изменения в костях, пока не установлен. Образование костей может задерживаться, их резорбция может увеличиваться, возможно также первое и второе. Длительные последствия костных изменений не изучались. Неизвестно также, обратим ли процесс деминерализации или происходит кумуляция воздействий невесомости, вследствие чего с каждым очередным полетом в космос астронавты будут подвергаться дополнительной деминерализации.

Физиологические изменения в сердечно-сосудистой системе.

Одним из первых изменений, обусловленных частичной или имитированной невесомостью, является уменьшение объема плазмы. Когда тело находится в условиях невесомости, кровь больше не скапливается в нижних конечностях, как это происходит при ускорении 1 g, поскольку гидростатическое давление понижено. Вследствие этого в сердце возвращается больше крови, что приводит к временному увеличению сердечного выброса и повышению артериального давления крови. Эти изменения сопровождаются повышением артериального давления в почках, что вынуждает их экскретировать избыточный объем мочи.

Пониженный объем крови не создает никаких проблем до тех пор, пока астронавты пребывают в условиях невесомости. Проблема, и весьма серьезная, возникает, когда они возвращаются на Землю, где снова подвергаются действию гидростатического давления, но на этот раз при уменьшенном объеме крови. В первые часы после возвращения в обычные условия у астронавтов могут наблюдаться постуральная (ортостатическая) гипотензия и головокружение, поскольку недостаточный объем крови не способен удовлетворить потребности кровообращения.

Функции сердечно-сосудистой системы и показатели давления крови до и во время полета на космических кораблях "Салют-1" (23 дня в космосе) и "Салют-4" (63 дня в космосе) измеряли советских космонавтов. Во время полета измерения проводили с 13-го по 21-й день и на 56-й день пребывания в космосе. Никаких различий в показателях ЧСС, систолического объема крови и сердечного выброса до и во время космического полета не обнаружено, тогда как систолическое давление крови в условиях невесомости было слегка повышенным. Кроме того, реакция ЧСС на 5-минутную стандартную нагрузку на велоэргометре у участников полета на корабле "Салют-4" была практически одинаковой до

и вовремя полета. У членов трех экспедиций на кораблях "Скайлэб", которые выполняли физическую нагрузку с постоянной субмаксимальной интенсивностью реакции ЧСС и давления крови были одинаковыми до и во время космического полета.

Главный вопрос, который занимает специалистов в области космических исследований, — способность членов экипажа быстро и адекватно адаптироваться после возвращения на Землю. Эхокардиограммы семи членов четырех космических шаттлов показали: уменьшение конечно-диастолического и систолического объемов в течение 1 ч после завершения полета, также при этом увеличилась ЧСС и повысилось артериальное давление и сосудистое сопротивление. Конечно-диастолический объем оставался пониженным в течение 7-14 дней после полета. Эти изменения, хотя бы частично, могут объясняться уменьшенным объемом плазмы.

Физиологические изменения в массе и составе тела.

Во время пребывания на постельном режиме, а также во время полета значительно изменяется масса и состав тела. У 33 членов экипажей "Аполло" масса тела в среднем уменьшилась на 3,5 кг, а у 9 астронавтов, совершивших полеты на кораблях "Скайлэб", — на 2,7 кг. Индивидуальные изменения массы тела характеризовались значительными колебаниями: от увеличения на 0,1 кг до уменьшения на 5,9 кг. Снижение массы во время полетов продолжительностью 1-3 дня во многом обусловлено потерей жидкости. При продолжительности космического полета более 12 дней 50 % уменьшения массы тела обусловлены потерей жидкости, остальные 50 % — в основном потерями белков и жиров. Во время полетов на кораблях "Скайлэб" были проведены тщательные анализы состава потерь массы тела. Среднее уменьшение массы тела составило 2,7 кг, в том числе 1,1 кг жидкости организма; 1,2 кг жиров; 0,3 кг белков; 0,1 кг других источников. Потери жиров, очевидно, были следствием недостаточного потребления энергии.

Кратковременное и продолжительное пребывание в условиях микрогравитации переносится достаточно хорошо. Организм астронавта адаптируется к этим условиям и функционирует так же или почти так же, как в обычных условиях. Главную озабоченность вызывают атрофия мышц, деминерализация костей и ухудшение регуляции давления крови.

Одной из предлагаемых контрмер является тренировочная программа, осуществляемая в процессе космического полета. Как показывают данные космических экспедиций на кораблях "Скайлэб", увеличение продолжительности физических занятий и оснащение различными тренажерами значительно предотвращают снижение мышечной силы и даже повышают МПК.

Наконец, следует обратить большее внимание на создание специальных тренажеров, обеспечивающих проведение наиболее эффективных силовых тренировок в условиях микрогравитации с целью

сохранения нормальных функций мышц. Физические упражнения, по-видимому, наиболее эффективное средство в процессе космического полета, обеспечивающие подготовку астронавтов к адекватной адаптации в момент возвращения на Землю.

В настоящее время важность применения методов физиологии мышечной деятельности для проведения исследований в области физиологии космоса не вызывает сомнения. К сожалению, возможности проведения исследований физиологических воздействий условий микрогравитации весьма ограничены, а исследования воздействий имитируемой микрогравитации не дают точного представления о влиянии на организм человека условий микрогравитации. Тем не менее это направление исследований представляет несомненный интерес для физиологов.

Литература:

1. Гора Е.П. Экология человека ДОС. Учеб.пособие - М.: Дрофа, 2007. - 544 с.
2. Уилмор Дж. Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности/ К.: Олимпийская литература, 2001 г. - 459 с.
3. Экология человека: учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. 2008. - 240 с.

УДК 330.3

На пути к «зеленой экономике» - проблемы и решения

Л.М. Моргунова

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Региональная организация содействия экологическому образованию» (НОУ ДПО «РОСЭКООБРАЗОВАНИЕ»), г.Липецк

Изложены основные проблемы существующего экологического кризиса, их факторы и причины на мировом и региональном и местно уровнях. Предложены пути решения задач в сфере охраны окружающей среды.

Ключевые слова: окружающая среда, устойчивое развитие, «зеленая экономика», проблемы городов, экологическое образование.

ВВЕДЕНИЕ.

К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ.

Окружающая среда – это то экологическое пространство, в котором мы живем. Окружающая среда – это все ее компоненты, включая человека.

Именно восстановление, улучшение и сохранение качества компонентов окружающей среды, так жизненно важных для безопасности существования человека и является первоочередной и наиважнейшей задачей на пути к устойчивому развитию, обозначенному на «Рио+20» - самом представительном форуме мирового сообщества, проведенном летом 2012г (Бразилия, Рио-де-Жанейро). Результатом «Рио+20» стала декларация *«Будущее, которого мы хотим»* - это документ, направляющий на путь устойчивого развития как мир в целом, так и отдельные страны, регионы, города, предприятия, каждого из нас, с учетом индивидуальных, местных, региональных особенностей и национальных традиций.

Форум «Рио+20» честно констатировал, что, к сожалению, не удалось реализовать намеченное на первом всемирном экологическом форуме 20 лет назад (1992г, Рио-де-Жанейро):

«Мы признаем, что с 1992 года прогресс, достигнутый на отдельных направлениях, был незначительным, и что пришлось столкнуться с трудностями в интеграции трех составляющих устойчивого развития, которые еще более обострились в связи с финансовым, экономическим, продовольственным и энергетическим кризисами, которые поставили под угрозу достижение всеми странами, особенно развивающимися, целей в области устойчивого развития».

При этом отмечено:

-развернутая деятельность по устойчивому развитию недостаточно эффективна, неадекватна нарастающим социальным и экологическим рискам. Процесс разбалансирования экосферы опережает предпринимаемые меры, глобальный экологический кризис углубляется;

-недостаточное осознание лицами, принимающими решения на глобальном, национальном и местном уровнях, серьезности экологических и, соответственно, социальных угроз;

-ошибочна центральная установка «рынок превыше всего»: неконтролируемая стихия рынка антисоциальна и антиэкологична по сути;

-нарастает кризис доверия между развитыми и развивающимися странами;

-нарастает противоречие между современной системой ценностей и Культурой умеренности, сверхпотребление развитых стран;

-отмечается отсутствие воли у развивающихся стран к стабилизации демографического роста;

-результаты реформ в странах с переходной экономикой, сравнимые с коллапсом в социально-экономической и экологической сферах: «переход» этих стран к ресурсозатратной сырьевой экономике.

Председатель Правительства РФ Д.А. Медведев отметил: *«...общество, экономика и природа – неразделимы. Именно поэтому нам нужна и новая парадигма развития, которая способна обеспечить*

благополучие общества без избыточного давления на природу. Интересы экономики, с одной стороны, и сбережение природы, с другой стороны, должны быть сбалансированы и должны ориентироваться на долгосрочную перспективу. При этом необходим инновационный рост и рост энергоэффективной, так называемой «зелёной» экономики, который, безусловно, выгоден всем странам».

Суть устойчивого развития и проста, и сложна одновременно. Человечеству надо осознать, что мы живем на относительно небольшой Планете, ресурсы которой не бесконечны. А ведь мы до сих пор считаем экономический рост величайшим благом. «*Всякий, кто считает, что бесконечный рост возможен в мире с ограниченными ресурсами – либо сумасшедший, либо экономист*» - так сказал Кеннет Боулдинг, американский экономист, еще в прошлом веке. С одной стороны, нам говорят, что мы должны потреблять больше, чтобы выйти из экономического кризиса, а с другой стороны, понятно, что ресурсы Планеты истощаются и нам надо потреблять меньше, чтобы выйти из экологического кризиса.

Сейчас мы вступаем в эру истощения ресурсов. Всего лишь за 30 последних лет мы использовали 50% нефти, 50% фосфора, уничтожили 30% лесов и истощили 25% пахотных земель. Сейчас человечество живет так, как будто у него не одна земля, а 1,5. То есть мы перепотребляем, истощаем запасы, накопленные ранее. Это означает, что мы залезаем в карман будущих поколений. Если весь мир будет жить как американцы – нам потребуется пять планет, если как европейцы – три, если как россияне, то две.

ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ.

Наши города большие и малые, моногорода – это неотъемлемая часть экономики и место нашего жительства, место, где мы проводим большую часть времени – это та среда, с которой мы соприкасаемся ежесекундно. Города развиваются, растут, строятся многочисленные объекты жилья, соцкультбыта, промышленности. И это, казалось бы, хорошо, прогрессивно, но проблемы, связанные с обеспечением качества компонентов окружающей среды и здоровья населения в городах растут в также геометрической прогрессии. Основные проблемы городов и населенных пунктов в целом, возникающие на пути к «зеленой экономике»:

-точечная застройка – этой проблемой больше всех страдают крупные города (Липецк, Елец, Данков), где свободные участки городской территории с готовыми коммуникациями – лакомые кусочки для застройщика и беда для жителей прилегающих домов: снижение дворовых территорий, зеленых зон, жизненного пространства, уровня комфортности, воздухообмена, проблемы с солнечной инсоляцией и т.п.;

-отсутствие цивилизованного обращения с отходами, отвратительная работа коммунальщиков по утилизации и вывозу ТБО (к примеру:

огромная свалка в центре военного городка, многочисленные свалки в частном секторе ЛТЗ, Сокола, Новолипецка, Каменном Логу и т.д. г. Липецка, Ельца, Данкова и др.), уборке городских территорий – эти проблемы всем нам знакомы и ощутимы, особенно весной, когда вытаивают эти мусорные «подснежники» как ТБО, так и промотходов неизвестного происхождения и класса опасности. Отходы – угроза №1 почвам, подземным водам, санэпидблагополучию населения;

-очень мало предприятий-переработчиков различных групп отходов в малых городах области (практически только Липецк – ООО «Утиль», Лебедянь – ООО «Чистый город», отчасти Елец – ООО «Эллада» комплексно принимают отходы): это связано, прежде всего, с отсутствием финансовой и технической поддержки данного (не очень прибыльного, но социально значимого) бизнеса со стороны властей. Не все районы нашей области имеют полигоны ТБО, эксплуатируются в основном свалки, не отвечающие требованиям экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности;

-автотранспорт – с одной стороны комфорт и удобство (только в г. Липецке прирост автомобилей до 10 тыс/год), свидетельствующие о росте доходов населения, с другой – угроза здоровью с детства – выхлопные трубы автомобилей находятся на уровне дыхания ребенка, находящегося в коляске – отсюда интенсивный рос заболеваний органов дыхания особенно у детей (а уж потом НЛМК!). Необходимо создание пунктов контроля параметров выбросов частных автотранспортных средств и ужесточение мер к юрлицам (автопарки, городской транспорт, автоколонны и т.п.)

-питьевая вода – особый компонент окружающей среды – еще 10 лет назад на смех поднимали тех, кто начинал торговать питьевой водой. В современных условиях – это наш городской быт и реальность: качество питьевой воды во всех городах области, мягко говоря, оставляет желать лучшего: анализ питьевого водоснабжения в области свидетельствует о неудовлетворительном качестве питьевой воды, что в последнее время вызывает её острый дефицит. Более 130 населенных пунктов Липецкой области пользуются подземными водами, в той или иной степени, загрязненными нитратами выше санитарных норм (при ПДК по нитратам 45 мг/л, в некоторых населенных пунктах, в основном прилегающих к зонам птицефабрик, свиноводческим и животноводческим комплексам, построенным 30-40 лет назад и работающих без должной защиты водного бассейна, содержание нитратов составляет 150-220 мг/л (!) в таких поселениях применяется исключительно привозная вода, что дискомфортно и проблемно. Нитратное загрязнение от этих объектов подтянулось в настоящее время и к городским водозаборам (спустя 30-40 лет), где содержание нитратов достигает предельных значений.

Загрязнение подземных вод продолжается и не «за горами» то момент, когда питьевая вода в области просто закончится. Конечно, вода

как вещество, останется, но вот химический состав этой воды и уровень её загрязнения превысит все установленные нормативы. До 80% воды было бы признано технической и непригодной для питьевых целей в случае введения в стране Европейских стандартов на воду.

Основными причинами ухудшения качества водного бассейна (в т.ч. подземных вод) являются:

-отходы производства и потребления, как образующиеся в настоящее время (и воздействие их может произойти по истечении десятков лет (например лагуны свиноферм, навозохранилища и т.п), так и ранее размещенные стихийно, несанкционированно или санкционировано, но без должной системы защиты окружающей среды.

-частный сектор городских и сельских поселений, не оборудованный централизованной системой отвода и очистки хозяйственных стоков, при том, что централизованные или частные системы водопотребления (скважины) имеются практически повсеместно.

-сброс производственных сточных вод от промпредприятий без должного контроля их качества и количества, зачастую нелегальный сброс.

-малоэффективная работа имеющихся очистных сооружений (как производственных, так и хозяйственных стоков): новых очистных сооружений хозяйственных стоков в населенных пунктах практически не строится, а имеющиеся устарели как морально, так и технологически.

-брошенные склады пестицидов, ядохимикатов, стихийные захоронения падших животных, биологических отходов и т.п.

-многочисленные бездействующие, бесхозные и аварийные скважины различного назначения, загрязнения по которым напрямую проникают в водоносные горизонты.

-эксплуатация низкотехнологичных, отходных, водоемких производств. Строительство и пуск в эксплуатацию объектов без решений по строительству природоохранных сооружений в т.ч сооружений по очистке образующихся сточных вод.

-отсутствие программ экологического мониторинга как производственного локального, так и регионального, в процессе которых должен вестись постоянный контроль качества образующихся сточных вод, эффективности их очистки и утилизации.

-бесконтрольное бурение скважин на воду, что может привести как к истощению водного бассейна, так и способствует развитию отрицательных физико-геологических и гидродинамических явлений в геологической среде. Использование воды питьевого качества на технические нужды.

-неорганизованная рекреация, низкий уровень экологической культуры и грамотности населения, а значит слабое осознание грядущей экологической угрозы.

Для реализации водозащитных, водоохраных мероприятий, направленных на повышение качества водного бассейна, а значит и подземных вод, необходимо, в первую очередь, принять соответствующие

организационно-управленческие решения по выявлению основных причин ухудшения качества водного бассейна в регионе, проведению аудиторской проверки (экоаудит), оценки и инвентаризации источников негативного воздействия, с разделением их по видам и степени опасности.

Существующий уровень загрязнения питьевой воды требует также внедрения современных систем водоподготовки, водоочистки как в быту, так и в промышленности. Население об этом должно знать, чтоб защитить здоровье свое и своих детей. В решении этих задач должны активно участвовать как исполнительная власть, специально уполномоченные в области охраны окружающей среды организации, согласующие структуры, так и бизнес-сообщество с соответствующей финансовой ответственностью.

А имея перечень источников (причин) следует разработать программу поэтапных технических решений по ликвидации факторов негативных изменений в пространстве и времени, направленных на восстановление качества среды обитания в целом и прекращение ее деградации.

Вопросам роли лесных и водных ресурсов, ликвидации накопленного экологического ущерба, уделял внимание и Д. Медведев на Конференции ООН «Рио+20»:

«Наша страна владеет 19% мировых запасов леса и 22% запасов пресных вод. Мы понимаем свою ответственность и осознаем, что от того как мы будем использовать и сохранять этот потенциал, зависит не только жизнь наших собственных граждан, но и жизнь всей планеты, будущее всего мира»

«Особое внимание мы уделяем ликвидации накопленного экологического ущерба и созданию современной системы переработки отходов. В этом смысле мы находимся только в начале пути. Накопленный за предыдущий, так называемый советский, период ущерб был весьма и весьма значителен».

Таким образом, организационно-управленческие и технические решения должны составлять основу региональной программы в области охраны и использования водных объектов и природных территорий.

Шум – бич современных городов, серьезная угроза здоровью: по данным медиков постоянное пребывание в местах шумового загрязнения, привыкание к шуму вызывают хронические заболевания: тугоухость, расстройства нервной и сердечно-сосудистой системы, вестибулярного и зрительного аппарата, почек, печени. Самое страшное привыкание к шуму. Если постоянно прибывать в зоне шумов в 70-80 дБ, то человек ощущает постоянное недомогание, головные боли тошноту, раздражительность, нарушение памяти и т.д. Избежать шумового воздействия в городах невозможно, но меры принимать необходимо: не размещать жилье в зоне повышенных шумов, добиваться от властей (или решать самостоятельно – здоровье дороже) компенсаций за проживание в домах вдоль городских магистралей (стеклопакеты, шумозащитные ограждения, дополнительное

многорядное озеленение и т.п.). Необходимо предпроектное зонирование территорий по техногенной в т.ч. шумовой нагрузке с целью планирования жилья и социальных объектов, составление шумовых карт городов для разработки решений по защите от шума.

Это только часть проблем городов, которые требуют незамедлительного решения. А еще есть ЭМП, тепловое воздействие, неорганизованная рекреация, вибрационные нагрузки, снижение и деградация зеленых щитов городов и т.д.

Не смотря на то, что большая часть населения, как в России, так и в Липецкой области проживает в городах, в последнее время наметилась явная тенденция застройки пригорода, сельских территорий коттеджными поселками, индивидуальными домами, предприятиями малого и среднего бизнеса. Т.е. ощущая и предчувствуя экологического неблагополучия, народ потянулся ближе к природе.

Анализ ситуации по этому стремлению, приближению к природе показывает: в большинстве случаев освоение новых территорий осуществляется без превентивного учета экологического фактора и анализа по ресурсообеспечению новых объектов гражданского и промышленного строительства.

Возрос интерес персонально природопользователя-застройщика к экологической составляющей жизнедеятельности, а вот уровень экологической ответственности остается низким. Поэтому усложнение и ужесточение экологического законодательства вызвано острой необходимостью обеспечения выживания человечества в условиях техногенно-перегруженной окружающей среды – не секрет, что в настоящее время на 60-80 % здоровье человека зависит именно от экологического фактора.

Важность учета экологического фактора и санитарно-эпидемиологической составляющей в реализации идеи малоэтажной России подтверждает и Президент РФ В.В. Путин: *«Малоэтажное строительство не только обеспечит россиян доступным жильем, но будет способствовать преодолению демографического кризиса и улучшению экологической ситуации».*

Основным документом, определяющим место размещения индивидуальной застройки и формирующим спрос и цену на отводимый, является **Экологический паспорт земельного участка**, учитывающий:

- ландшафтно-географическое место расположения
- перспективу развития территории и экологическую емкость территории
- метеорологическую обстановку
- уровень фонового загрязнения атмосферного воздуха
- радиационный фон и различных полей (электромагнитное, вибрационное, тепловое и др.)

-геолого-гидрогеологическое строение с характеристикой качества подземных вод, наличия отрицательных физико-геологических явлений (подтопление, карст, оползни, провалы и др.)

-данные по качеству почвы с рекомендациями по выращиванию сельхозкультур и плодовых деревьев

-данные по возможности подключения к централизованным сетям жизнеобеспечения (водоснабжение, канализование, теплоснабжение, энергообеспечение)

-возможность обеспечения очистки и сброса загрязненных сточных вод, утилизации отходов

- заключение по общей селитебности участка, отводимого под индивидуальную застройку.

Комплексный экологически ориентированный подход к выбору места размещения индивидуальной застройки, грамотно разработанная проектная и нормативно-техническая экологическая документация – это **гарантия наиболее оптимальных для природопользователей-застройщиков расходов** на выполнение экологических требований.

Вышеизложенные проблемы и критерии экологического неблагополучия местной направленности характерны для большинства регионов России, поэтому и пути их решения и проблематика идентичны, конечно, с поправками на индивидуальные особенности.

ТОЧКИ «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА.

На различных экологических форумах и площадках, в том числе международных признано, что **основа экологического неблагополучия – низкий уровень экологической культуры, грамотности, просвещенности, недостаточное осознание лицами, принимающими решения на глобальном, национальном и местном уровнях, серьезности экологических и, соответственно, экономических, ресурсных, демографических и социальных и политических и правовых угроз.** Невозможно с достаточной эффективностью улучшить Природу, не вооружив тех, кто этим призван заниматься по службе четкими и достаточными знаниями как это делать, не обеспечивая население четкой и правдивой информацией о состоянии среды обитания. Т.е. выход из экологического кризиса (жить, а не выживать!) возможен только через экологическое образование. Ликвидация хронической экологической безграмотности, бесхозяйственности, бескультурья – огромный резерв для улучшения качества среды обитания и платформа для объединения народов с целью создания условий безопасного земного бытия в настоящем и будущем. Отсутствие базовых экологических знаний, кадровой основы в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования, организационно-практического опыта, привело к вышеизложенным фактам и факторам экологического неблагополучия и чревато разрушением оставшейся части экологической платформы России

и регионов. Экономическая составляющая (получение сиюминутной выгоды и быстрой прибыли) стала доминантой в хозяйственной деятельности. В таких условиях специальную экологическую подготовку, умение управлять безопасностью и рисками должны иметь и лица, принимающие ответственные решения и их советники, менеджеры, рядовые исполнители. В противном случае нас ждут новые Чернобыли, техногенные аварии, катастрофы, катаклизмы, экологически обусловленные заболевания, непредвиденные ЧС. Причем человеческому фактору (неготовность решать экологические задачи, несоответствие уровня знаний современному периоду, потребительское использование естественного экологического потенциала и т.д.) отводится ведущая роль.

Какие же точки роста есть в Липецкой области, которые можно назвать «зелеными»? Это, прежде всего, то, что власть повернулась в сторону экологии. Этого, крайне мало, но первые полшага сделаны, и надеемся, процесс будет необратимым. Наша область во многих начинаниях передовой регион. Почему бы сейчас, когда для этого есть все условия и предпосылки экологическую политику не поставить во главу угла инновационного развития? Начинать надо с экологического всеобуча, Все мы сталкиваемся с вопиющей экологической безграмотностью чиновников, управленцев различного уровня, в т.ч. работающих в природоохранных органах, отсутствием элементарных навыков адаптации к среде обитания у молодежи, отсутствие знаний вопросов рационального природопользования у выпускников школ, ВУЗов. Незнание приводит к тому, что казалось бы благие намерения по цивилизованному обращению с отходами (экобедой №2 после безграмотности и дефицита экологических кадров), призывы к охране источников питьевой воды и рационализации ее использования, попытки оценить уже оказанный природе ущерб, контроль воздушного бассейна, техперевооружение предприятий не дают должного эффекта, а порой получается и отрицательный результат. Например, проекты техперевооружения, начинаются с подсчета финансовой выгоды из-за наращивания объемов производства, ввода дополнительных мощностей и только потом, оказывается, что на природоохранные сооружения, альтернативное ресурсопотребление, системы обращения с отходами и т.п. средств катастрофически не хватает. И все начинают думать, как бы это согласовать, протолкнуть и т.д.! Ведь машина уже запущена! Да, бывает так, что затраты на решение экологических задач и строительство сооружений защиты окружающей среды равны или превышают стоимость самого проекта – к этому надо готовиться – мы живем в техногенно-перегруженной среде и все труднее в нее вписываться с нашими непомерными потребностями. Не зря ученые говорят, что грядущие войны будут разгораться не по политическим мотивам, а на экологической платформе (т.е. за природные ресурсы, из-за питьевого голода). Итоги «Рио+20» призывают задуматься над этим и открывают широкое поле деятельности для развития экологического пространства. В

части экологической модернизации, как пример, справедливо отметить работу предприятий ОЭЗ ФУ ППТ «Липецк» - это как положительная попытка сделать экономику экологичной, И здесь много работы на пути к совершенству (и снижение ресурсопотребления, и переход на альтернативные источники энергии, и ведение непрерывного комплексного экомониторинга, и рециклинг отходов и т.д). ОЭЗ ФУ – единственная территория полностью охваченная на предпроектной стадии инженерно-экологическими исследованиями – т.е это площадка, где изучен прошлый экологический ущерб (о необходимости ликвидации которого говорил Д.А. Медведев на «Рио+20»). Это тоже «зеленый росток» – выполнение требований проведения процедуры ОВОС (оценки воздействия на окружающую среду), инженерно-экологических исследований, общественных слушаний на предпроектной стадии. Так можно избежать синдрома «химкинского леса» и т.п

В нашей области много предпринимателей, бизнесменов, самоотверженно и честно занимающихся этим трудным, проблемным, не очень прибыльным экологическим бизнесом: технологи, отходопереработчики, проектировщики, независимые эколаборатории, экообразование и др. Все они занимаются конкретным делом, реальными вещами, растят профессионалов в области экологии учат молодежь и постоянно совершенствуются сами, просвещают, консультируют, помогают как обывателям, так и предприятиям справиться с крайне несовершенным экологическим законодательством и беспределом чиновников. Их деятельность, в большинстве своем, направлена на «позеленение» экономики и формирование экосреды. С другой стороны, как не парадоксально, у нас основным показателем работы контролирующих органов является число предписаний и суммы штрафов (!), казалось должно быть наоборот – чем меньше нарушений и штрафных санкций – тем эффективнее работа экоконтроля! Контролер приходит, чтоб оштрафовать, а не научить, подсказать. Пока будет так и не будет в России специально уполномоченного органа по экологии, укомплектованного профессионалами, а не случайными людьми (что имеет место быть сегодня) – нельзя рассчитывать на положительные результаты экологических реформ.

И наконец, формирование и активизация продвинутого гражданского общества, поддержка властями экологически ориентированных общественных организаций, развитие экологического мировоззрения – дают свои «зеленые» результаты. На самом высшем уровне отмечена главная роль гражданского общества в переходе от заполитизированной экологии к экологизированной политике. Пришло время реальных дел для «*Будущего, которого мы хотим*».

Начало решения экологических проблем, а значит обеспечение экологической безопасности – непрерывное экологическое образование и воспитание, введение экологических стандартов в школах, ВУЗах,

вплоть до того, что без экзамена на экологическую грамотность и компетентность не принимать специалистов и чиновников на ответственные значимые посты.

Экологически образованные люди, в конечном итоге, смогут обеспечить себе Конституционное право на благоприятную окружающую среду, защитить свое здоровье, свой дом, рабочее место, город, природу от управленческого и хозяйственного беспредела. Они будут стремиться систематически и целенаправленно проводить эффективную экологическую политику на производстве, уметь вести здоровый образ жизни (начиная с выбора продуктов питания, заканчивая грамотным использованием естественными природными ресурсами), коллективно создавая безопасную, благоприятную среду обитания.

Это только «зеленые ростки» на пути к «зеленой экономике» и экологической модернизации. Чтоб восстановить окружающую среду, благоприятную для жизни людей, в настоящее время нужны не только и не столько значительные финансовые средства, но и *ВРЕМЯ*.

Литература:

1. В.М. Захаров, гл.редактор. Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ, №№64,65. М., ООО Полиграфическая компания «Левко», 2013.
2. А.Г. Шмаль. Факторы экологической опасности. Экологические риски. Научное издание. МП «ИКЦ БНТВ», 2010. – 190с.

УДК 504.43 (470.322)

Эколого-гидрогеохимическая оценка Данковского района

А.С. Небогина, К.Ю. Силкин

ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж

Целью данной работы является эколого-гидрогеохимическая оценка Данковского района. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить литолого-стратиграфические, тектонические и гидрогеологические особенности Данковского района.
- проанализировать питьевые водозаборы района, с целью выявления тех, качество воды в которых не соответствует гигиеническим требованиям.
- выявить возможные причины распространения загрязняющих веществ в подземных водах на территории Данковского района.

Липецкая область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины в пределах двух крупных геоморфологических областей – Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности.

Граница между ними в пределах области проходит по долинам рек Воронеж и Становая Ряса. Данковский район расположен на севере Липецкой области. На юге граничит с Лебедянским, на востоке с Лев-Толстовским районами Липецкой области, на севере с Рязанской, на западе с Тульской областью. Площадь – 1894,85 км². В гидрогеологическом отношении район относится к Московскому артезианскому бассейну. Структурные, тектонические и стратиграфические условия территории определяют сложные гидрогеологические условия. Вследствие расчлененности рельефа и отсутствия в верхней части разреза региональных водоупоров наблюдается хорошая дренированность водоносных горизонтов и образование мощной (200 м и более) зоны активного водообмена. Водоносные горизонты содержат весьма пресные и пресные воды, преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Данковский район расположен на северо-восточных отрогах Среднерусской возвышенности. [1]

Среднерусская возвышенность представляет собой слабоволнистую равнину с абсолютными отметками от 210 до 260 м. В настоящее время возвышенность испытывает слабое поднятие под воздействием внутренних процессов, что приводит к усилению глубинной эрозии и увеличению интенсивности эрозионных процессов. Как следствие, это приводит к образованию балок, оврагов и густой сети речных долин. Установлена четкая зависимость развития и генезиса экзогенных геологических процессов от тектонического и неотектонического строения территории, от новейших и современных тектонических движений. [1]

В пределах Среднерусской возвышенности выделяются два этажа грунтовых межпластовых и напорных вод.

В первый этаж входят следующие порово-пластовые водоносные горизонты: четвертичный аллювиально-флювиогляциальный комплекс, верхнеэоценовый (плиоценовый) терригенный комплекс, нижнеэоценовый (миоценовый) терригенный комплекс, нижне-верхнемеловой (альб-сеноманский) терригенный горизонт, нижнемеловой (берриас-аптский) терригенный комплекс, а также среднеюрский (баткелловейский) терригенный комплекс. Там, где водоупорные отложения отсутствуют, первыми от поверхности залегают воды второго этажа. Мощность сухих отложений зоны аэрации при этом достигает 60 м и более.

Второй этаж образуют основные водоносные горизонты, используемые для централизованного водоснабжения: верхнефаменский (лебедянско-данковский), задонско-елецкий и евлановско-ливенский, объединенные в единый франко-фаменский карбонатный комплекс. Он приурочен к карбонатным отложениям (мергели, доломиты, известняки) и отнесен к трещинно - карстовому типу вод. [6]

На территории Данковского района основными водоносными горизонтами, которые используются, для водоснабжения являются

верхнефаменский водоносный горизонт (D3fm2 - 8,9 % водоотбора) и задонско-елецкий водоносный горизонт (D3zd-el – 66 % водоотбора). [2] С целью хозяйственно-питьевого водоснабжения в районе используется около 254 водозаборных скважин. Из этого количества, сведения об испытании качества воды, были получены от Данковского филиала ОГУП «Региональная компания водоснабжения и водоотведения» лишь в отношении 77 скважин. После изучения полученных данных, была составлена выборка скважин, в которых качество воды не отвечает гигиеническим требованиям (рис. 1).

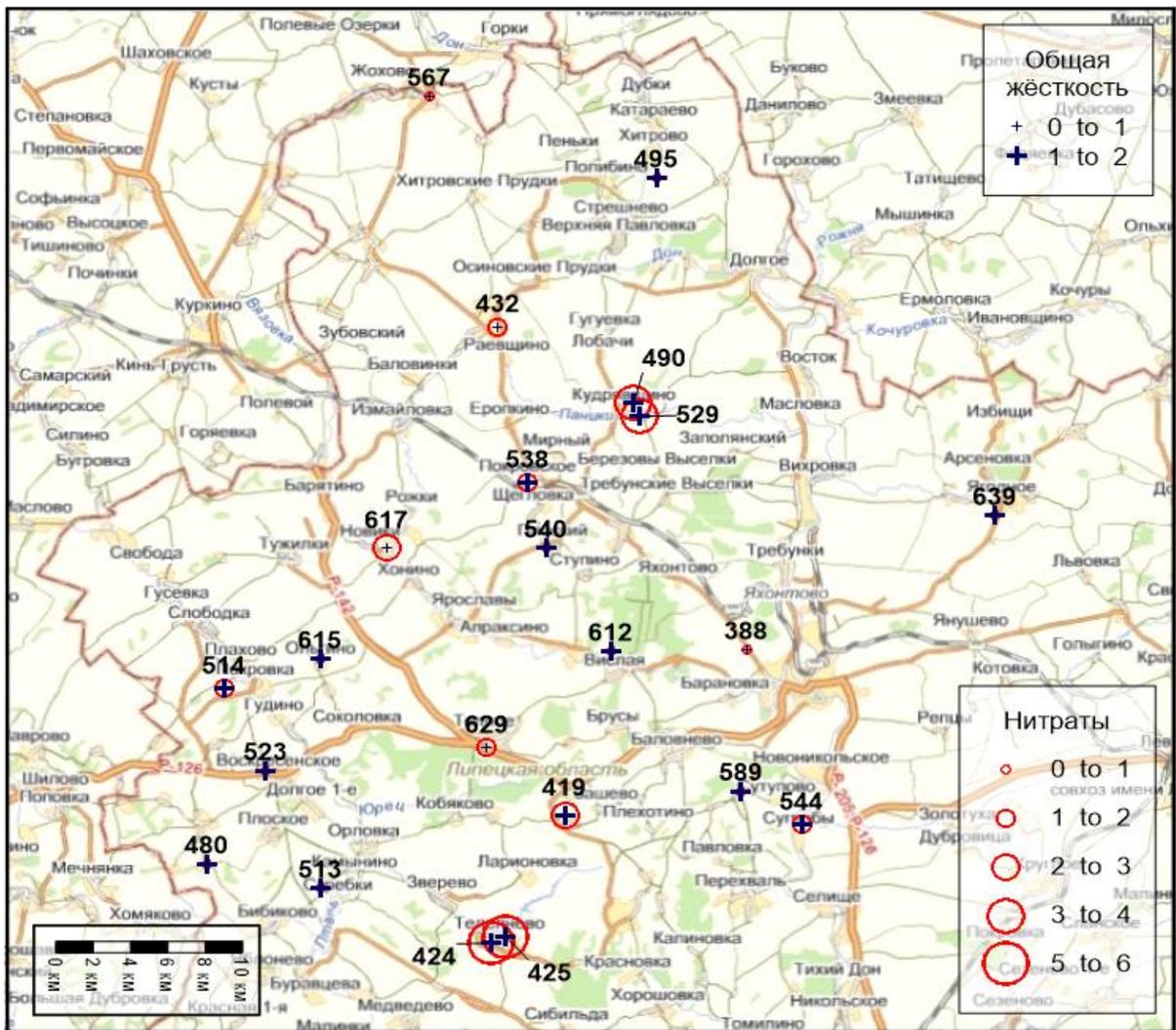


Рис 1. Водозаборы Данковского района с выявленными нарушениями санитарных норм по нитратам и общей жесткости за 2008 г. Значения в легенде – коэффициенты концентрации

В первую очередь необходимо обратить внимание на населенные пункты, на территории которых отмечаются скважины с наибольшими концентрациями загрязняющих веществ. Такими пунктами являются: с. Тепленово (скв. 424, 425), с. Кудрявщино (скв. 490, 529), с. Секирино (скв. 419), с. Орловка (514). Особенно опасная обстановка складывается в с.

Телепнево, где отмечаются наибольшие коэффициенты концентраций нитратов (5,2; 5,3) и общей жесткости (1,7; 1,7).

Увеличение концентраций загрязняющих веществ может происходить по ряду причин. Одной из таких причин, на территории Данковского района, может являться сельскохозяйственная деятельность. Чрезмерное внесение удобрений, а так же стоки от животноводческих комплексов (ОАО «Куриное царство» в с. Бигильдино) могут привести к образованию аномалий загрязнений. Так же можно предполагать длительное влияние на подземную гидросферу человеческих поселений, где отсутствует централизованное отведение сточных вод. Предположительно, аномалии концентраций нитратов и общей жесткости связаны с особенностями геологического и геоморфологического строения территории. Данковский район расположен на Среднерусском поднятии, территория которого отличается наибольшими абсолютными отметками, изрезанностью в гидрографическом плане и проявлениями карста. Как гидрографическая сеть, так и карст сопряжены с повышенной трещиноватостью в зонах разрывных нарушений, по которым и происходит транзит загрязняющих веществ с поверхности вокруг скважин. Немало важной причиной образования аномалий является слабая защищенность подземных вод, при которой увеличивается скорость вертикальной инфильтрации. [3]

Питьевая вода должна быть безвредной по химическому составу, безопасной в эпидемиологическом отношении и иметь благоприятные органолептические свойства. [4] По этому, площадное загрязнение подземных вод, в совокупности с тенденцией роста концентраций, может привести к потере разведанных запасов воды и проблемам обеспечения населения качественной питьевой вод. [5]

Для достижения качественных показателей питьевой воды, необходимо выполнить ряд задач. По целевому назначению задачи можно разделить на две группы:

1. для геологов:

- выявить тектонически ослабленные зоны;
- провести ревизию водозаборов для переоценки защищённости водоносных горизонтов;
- провести разведку мест, перспективных для размещения новых водозаборов;

2. для водопользователей и муниципальной администрации:

- наладить своевременную утилизацию сельскохозяйственных отходов;
- провести канализирование сельских населенных пунктов, с неблагоприятной гидрогеологической обстановкой;
- установить порядок в складировании отходов жизнедеятельности;

- восстановить и привести в надлежащее состояние ЗСО-1 пояса (зон санитарной охраны) водоисточников;
- провести реконструкцию водозаборных скважин.

Кроме того необходимо провести систему исследований, по закономерностям распространения загрязнения, его структуры, путей миграции от источников, с целью выявления участков, менее подверженных загрязнению, для принятия мер по защите водоисточников техническими средствами (барраж, завесы, перераспределение нагрузки и т.д.).

Литература:

1. Бевз Н.С. География Липецкой области / Н.С. Бевз, В.А. Медведев. – Воронеж : Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1973. – 84 с.
2. Управление Роспотребнадзора по Липецкой области/ Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия Липецкой области в 2012 году»: 2013. – 250 с.
3. Прудовский Э.Л., Бойко С. М. "Проблемы площадного нитратного загрязнения подземных вод Липецкой области"/ (Филиал ФГУП «Геоцентр-Москва» ТЦ «Липецкгеомониторинг»). – 2007г.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01» от 26.09.2001г.
5. Федеральный закон от 30 марта 1999 года N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
6. Раскатов Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г.И. Раскатов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1969. – 165 с.

УДК 556.3

Эколого-геологические аспекты размещения и эксплуатации водозаборов г.Ельца

Д.В. Нечаев, А.А. Валяльщикова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Подземные воды в наше время остаются чуть ли не единственным источником чистой воды для населения развитых стран. В то время как поверхностные воды претерпевают значительные изменения химического состава из-за антропогенной деятельности и нуждаются в комплексной очистке - водоносные горизонты находятся в несколько ином положении из-за естественной очистки осадков при прохождении по геологическому разрезу и являются исключительно важным природным богатством. Их рациональное использование дает возможность повысить эффективность

многих отраслей сельского хозяйства, обеспечить население и промышленные предприятия водой. Иначе говоря, при бурении скважин должны учитываться даже такие факторы, как способность к самоочищению воды, которая напрямую зависит от глубины залегания горизонта и размеры ЗСО. В этой статье будут разобраны основные аспекты размещения водозаборов на примере г. Ельца (Липецкая область), Привокзальный район.

На сегодняшний день хозяйственно-питьевое водоснабжение на станции Елец осуществляется за счет трех водозаборов площадного типа – Рязано-Уральского, Привокзального и водозабора на площадке технической воды. Наибольший водоотбор осуществляется скважинами на Привокзальном водозаборе, в связи с чем, интересен в первую очередь. Он располагается в юго-восточной части города Ельца на территории площадью 22га, состоит из пяти скважин – четырех эксплуатационных и одной резервной.

В геоморфологическом отношении изучаемая территория находится в пределах правого приводораздельного склона реки Сосна. В геологическом строении участка работ (на глубину водозаборных скважин) принимают участие отложения девонской и четвертичной систем (Рис. 1).

Девонские отложения представлены карбонатной толщей франского и фаменского ярусов, в пределах которых выделяются евлановская, ливенская, задонская и елецкая свиты. Подошва *ливенской свиты* (D_3lv) имеет сложный характер, уклон ее к северо-востоку осложнен флексурами и локальными поднятиями. Абсолютные отметки понижаются от +90 до – 20 м. Для ливенской свиты характерно однообразие литологического состава. Она сложена известняками зеленовато-серыми, белыми мелкозернистыми органогенно-обломочными массивными с прослоями мергелей в основании разреза. Преобладают известняки водорослевые, кораллово-строматопоровые. На ливенских отложениях с размывом залегает *задонская свита* (D_3zd). Представлена известняками, неравномерно глинистыми, с прослоями глин и мергелей, которые преобладают в нижней части слоя (мощность 5-7 м). В основании органогенно-обломочные известняки и мелкогалечниковой конгломерат. Мощность свиты достигает 12-15 м. Далее по разрезу расположена *елецкая свита* (D_3el), она залегает согласно на задонских отложениях, перекрывается лебедянской свитой. Представлена трещиноватыми известняками (особенно в верхней части), участками доломитизированными с прослоями глин. Мощность свиты на участке Привокзального водозабора 40-45 м.

Отложения *четвертичной системы* на территории Привокзального водозабора представлены лессово-почвенными образованиями, которые залегают на выветренной поверхности елецкого карбонатного горизонта,

сложенной сильно трещиноватыми известняками. Мощность четвертичных отложений составляет 0,7-4м.

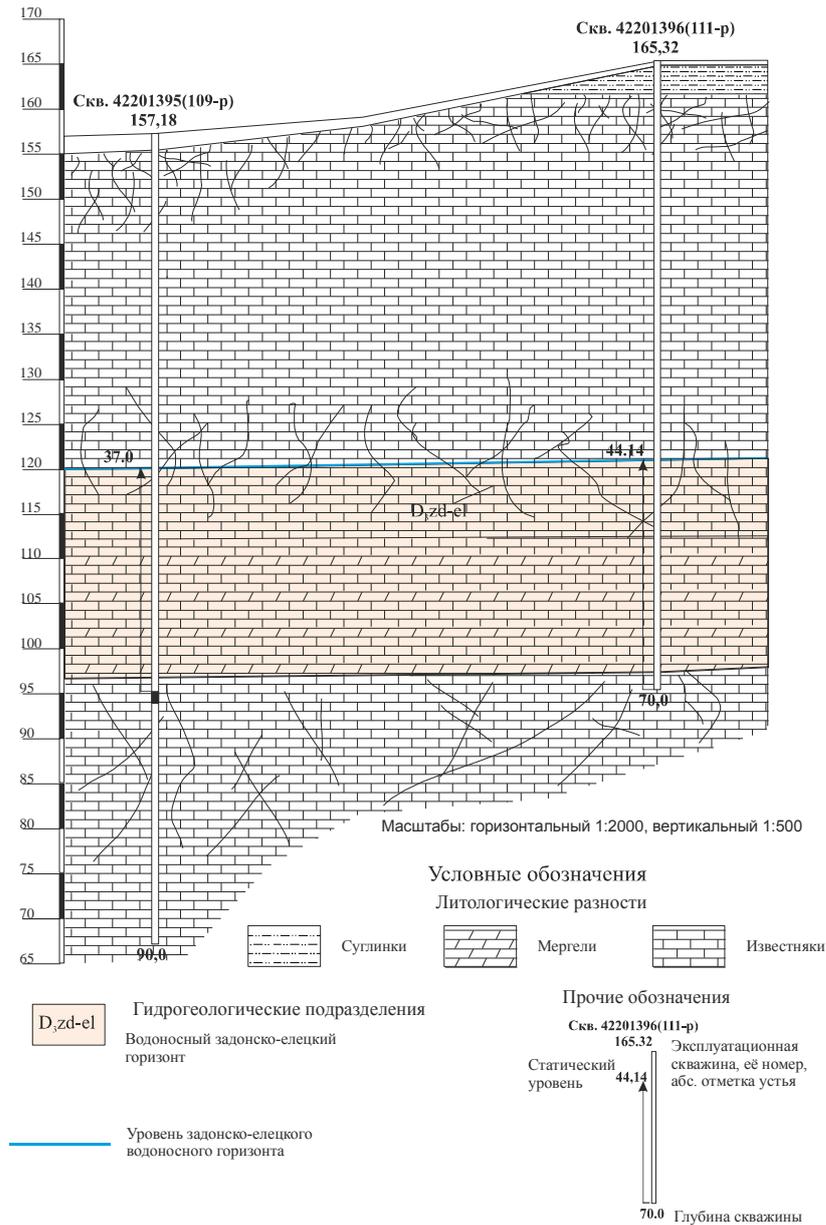


Рис.1 Гидрогеологический разрез (Привокзальный водозабор)

На территории исследуемого водозабора скважинами вскрыт и эксплуатируется задонско-елецкий водоносный горизонт, приуроченный к карбонатным отложениям фаменского яруса верхнего девона.

Горизонт залегает под почвенно-лесовыми отложениями четвертичного возраста. Глубина залегания уровня изменяется от 37,0 до 42,2 м. Вскрытая мощность горизонта составляет 19,3-37,5 м. Верхняя часть (около 30 м) известняков елецкой свиты сухая. Известняки неравномерно по разрезу трещиноватые и кавернозные. Величина коэффициента фильтрации по литературным и фондовым данным - от 5-6 до 35-40 м/сут.

Воды горизонта безнапорные. Абсолютная отметка уровня – 120,0-125,0 м. Химический состав вод комплекса гидрокарбонатный кальциевый, магниевый-кальциевый, смешанный с минерализацией 0,2-0,6 г/дм³, общей жесткостью от 1 до 19 мг-экв/дм³, с нейтральной и слабощелочной средой (рН 6,6-8,8).

Согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» и СНИП 2.04.02-84 «Водоснабжение, наружные сети и сооружения» зона санитарной охраны источников водоснабжения в месте забора воды должна состоять из трех поясов: первого – строгого режима, второго и третьего – режимов ограничения.

Первый пояс ЗСО устанавливается на расстоянии не менее 30 м от водозабора при использовании защищенных подземных вод и 50 м при использовании недостаточно защищенных горизонтов. На исследуемом участке водоносный задонско-елецкий горизонт является незащищенным, следовательно радиус первого пояса ЗСО должен составлять 50 метров. На деле территория Привокзального водозабора имеет размер общего первого пояса ЗСО примерно 500х400м, доступ посторонним лицам на территорию водозабора закрыт. Кроме того, скважины № 42201395(№109-р), № 42201397(№7), № 42201399(№9) имеют ограждение размером 15-30х20-30 метров. Территория имеет естественный уклон в юго-западном направлении, древесно-кустарниковая растительность в радиусе 50 метров от скважин отсутствует. Оголовки всех скважин на водозаборе закрыты, находятся в удовлетворительном состоянии. Из недостатков следует отметить, что дорожки с твердым покрытием местами разрушены, нуждаются в ремонте. В целом, территория I пояса ЗСО Привокзального водозабора находится в удовлетворительном санитарно-техническом состоянии.

Границы второго и третьего пояса ЗСО, предназначенного для защиты от микробного и химического загрязнения, для скважин, удаленных от поверхностных водных объектов, рассчитываются по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{Q \times T}{\pi n H}}$$

где, R - радиус зоны санитарной охраны второго (третьего) пояса, м;

Q – нормативная производительность водозабора, м³/сут;

T – для второго пояса ЗСО - время продвижения микробного загрязнения воды (200 суток, для защищенных; 400 суток, для недостаточно защищенных горизонтов), для третьего пояса ЗСО - время продвижения возможного химического загрязнения (принимается равным 25 годам или 10 000 суток).

H - мощность водоносного горизонта, м;

n - активная пористость водовмещающих пород принимается равной 0,1.

Подставляя в формулу числовые значения, входящих в нее параметров получим радиусы зон санитарной охраны второго и третьего пояса для Привокзального водозабора железнодорожной станции Елец. Следует отметить, что расчеты размеров ЗСО были выполнены как для нормативного водоотбора (1496 м³/сут) так и для фактического (375 м³/сут). Результаты для наглядности занесены в таблицы.

Таблица 1
Размеры ЗСО при условии нормативного водоотбора

№ скважины	R ₂ , м	R ₃ , м
42201395 (№109-р)	314,2	1571,2
42201396 (№111-р)	295,0	1475,0
42201397 (№7)	224,5	1122,7
42201398 (№8)	241,0	1205,2
42201399 (№9)	250,0	1249,8

Таблица 2
Размеры ЗСО при условии фактического водоотбора

№ скважины	R ₂ , м	R ₃ , м
42201395 (№109-р)	157,3	786,4
42201396 (№111-р)	147,7	738,3
42201397 (№7)	112,5	562,7
42201398 (№8)	120,7	603,3
42201399 (№9)	125,1	625,6

В целом, санитарное состояние ЗСО второго пояса удовлетворительное. Отсутствуют потенциальные источники загрязнения - кладбища, скотомогильники, поля ассенизации, поля фильтрации, навозохранилища, силосные траншеи, животноводческие и птицеводческие предприятия, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод.

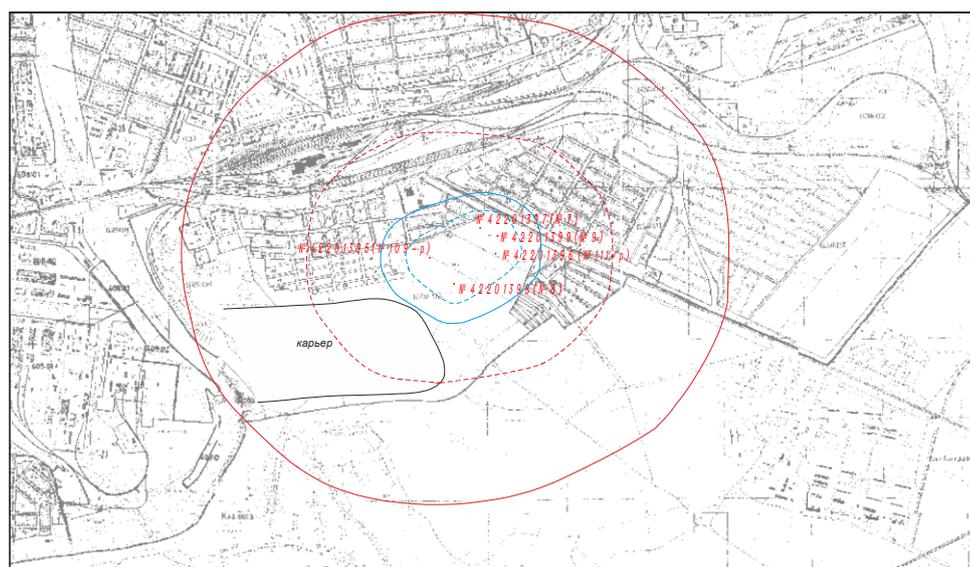
Границы третьего пояса ЗСО скважин Привокзального водозабора станции Елец в плане перекрываются на 30-50% образуя эллипсовидную фигуру, вытянутый в субширотном направлении (рис.2).

При условии достижения нормативного водоотбора в его пределы в северной части попадает полоса отвода железной дороги, включая здание железнодорожного вокзала, вспомогательные сооружения, железнодорожные пути, мастерские склады ГСМ.

В центральную часть попадает селитебная зона вдоль ул. Задонская, занятая жилыми и нежилыми одно- и двухэтажными домами, хозяйственно-бытовыми сооружениями, гаражами. Детальное обследование территории частной застройки на предмет выявления потенциальных источников загрязнения затруднительно в правовом отношении.

Южная часть третьего пояса ЗСО охватывает земли сельхозназначения, полосу отвода автодороги «М4-Дон».

В юго-западной части, примыкая ко второму поясу ЗСО расположен карьер по добыче известняков.



Масштаб 1:25 000

сква № 42201398 (№ 8) Эксплуатационная скважина и ее номер

(а) (б) Граница второго пояса ЗСО: а) при нормативном водоотборе 1496 м³/сут
б) при фактическом водоотборе - 375 м³/сут

(а) (б) Граница третьего пояса ЗСО: а) при нормативном водоотборе 1496 м³/сут
б) при фактическом водоотборе - 375 м³/сут

Рис. 2 Ситуационный план второго, третьего поясов ЗСО скважин Привокзального водозабора

В качестве рекомендаций можно предложить выполнение профилактических мероприятий, гарантирующие исправность герметизированных оголовков, надежность гидроизоляции насосной станции – при выявлении неисправностей, утечек выполнить соответствующие ремонты. Также не стоит допускать размещение потенциальных источников микробного загрязнения в процессе эксплуатации водозабора. В ходе дальнейшей работы планируется разработать и обосновать перечень конкретных мероприятий, направленных на стабилизацию эколого-гидрогеохимической обстановки территории и поддержание удовлетворительного санитарного состояния зон санитарной охраны водозабора "Привокзальный".

Литература:

1. Бевз Н.С. География Липецкой области / Н.С. Бевз, В.А. Медведев. – Воронеж: Центр. – Чернозем. кн. изд-во, 1973. – 84 с.
2. Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учеб. пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2004. – 281 с.
3. Питьева К.Е. Гидрогеохимия: учеб. пособие. / К.Е. Питьева. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 316 с.
4. Раскатов Г.И. Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы / Г.И. Раскатов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1969. – 165 с.

5. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения.

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

7. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

УДК 551.435.162

Особенности оползневых процессов на территории крупных городских агломераций на примере г. Воронеж

Н.В. Париш, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Распространение склоновых процессов в настоящее время является актуальной проблемой для крупных городских агломераций. В настоящее время урбанизированных территорий становится все больше. В связи с этим растет потребность в строительстве новых технотруктур. С ростом населения в городах возникает потребность в строительстве новых жилплощадей, автопарковок, и, как следствие, новых коммуникаций. Все это осложнено распространением склоновых процессов.

Склоны представляют собой наклонные участки поверхности, ограничивающие различные формы рельефа. Вниз по склонам происходит перемещение рыхлых масс обломочного материала или крупных блоков пород, при этом характер перемещения определяется крутизной склона, составом слагающих его пород и воздействующими на склон факторами. Выделяют 4 главных группы склоновых процессов: 1) обвально-осыпные, 2) оползневые, 3) процессы массового перемещения обломочного материала, 4) плоскостной безрусловый смыв.

Одной из главных характеристик склона служит их крутизна по отношению к углу естественного откоса - максимальному углу наклона склона, при котором горные породы не осыпаются и не оползают под собственным весом. На склонах, крутизна которых больше угла естественного откоса, преобладают обваливание и осыпание. При крутизне менее угла естественного откоса, но более 12-15° развиваются процессы оползания, часто сочетающиеся с плоскостным смывом и массовым движением обломков, покрывающих склон.

На территории города Воронеж эти склоновые процессы представлены именно оползнями.

Оползень – это отделившаяся масса рыхлых пород, медленно и постепенно или скачками оползающая по наклонной плоскости отрыва,

сохраняя при этом часто свою связанность, монолитность и не опрокидывая при этом грунт. Достаточно часто оползни возникают на склонах, где наблюдается чередование водоупорных и водоносных пород. Также одной из причин возникновения является увеличения крутизны склона в результате подмыва водой, ослабление прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами, строительной и хозяйственной деятельностью. [1].

Объектом изучения были выбраны правобережные склоны р. Воронеж на территории города, которые покрыты сетью оползневых систем.

Целью данной работы являлось изучить особенности оползневых процессов на территории крупных городских агломераций, методы применяющиеся во время освоения местности, покрытых сетью оползневых систем, а также определить уровень благоприятности под застройку правобережья города Воронеж и выявить наличие территорий, которые характеризуются как опасные для жизнедеятельности человека.

Для достижения целей были поставлены следующие задачи:

1. Знакомство с физико-географическим строением района
2. Изучение геолого-гидрологических условий местности
3. Изучение оползне-обвальных процессов
4. Применение методов фотосъемки

Развитие оползней в большей мере связано с особенностями физико-географического строения местности.

В ходе изучения на территории была выделена граница оползневого склона (рис. 1), а также склон разделен по уровням опасности.

- Низкий уровень опасности
- Опасные
- Высокий уровень опасности

Условные обозначения карт-схем оценки оползневых процессов правобережья р. Воронеж на территории города.

К низкому уровню относятся склоны, которые имеют небольшой градус крутизны 2-15 градусов, это равнинные, очень пологие и пологие.

Крутизна склона опасного уровня составляет 30-45 градусов, этому уровню характерны средне крутые, крутые и очень крутые склоны.

Обрывистые, отвесные, нависающие склоны относятся к опасному уровню, и крутизну склона имеют 60-90 градусов [2].

Возникновение оползней может происходить по следующим причинам:

- Наличие под водопроницаемыми пластами водоупорной толщи, вызывающей образование на ее границе водоносного слоя, при помощи вод которого будет двигаться будущий оползень
- Достаточное количество осадков, обеспечивающих влагонасыщенность грунта

•Наличие пород, пластичность которых увеличивается при переувлажнении, таких как глина или мел, происходит скольжение «как по маслу»

•Наличие пластов в сторону долины, то есть согласно склону. [2]

Характерным внешним признаком оползневых склонов является развитие на них так называемого «пьяного леса», когда стволы деревьев вследствие движения грунта оказываются наклоненными в разные стороны.

Здания и сооружения попадающие в условия склоновых процессов подвергаются постоянной динамической подвижке, их фундаменты не выдерживают и здания дают вторичную просадку, о чем свидетельствуют появляющиеся трещины вертикального характера, грунты проседают неравномерно и как следствие происходит неравномерное давление здания в связи с эти стены идут на излом. Такие здания отмечаются в г.Воронеж по улице Оборона революции.

В связи с эти необходимо применять различные противооползневые мероприятия.

- Создание дренажных систем, для разгрузки склона и исключение его переувлажнения, а также построение водоотводного канала.

- Использование противоэрозионного вала, для создания искусственного подпора и устранения оползания склона. Подсыпка, к сожалению, производится урбоземом, который представлен строительным мусором, обломками и обкатками, перемешенных с песком и глиной.

- Террасирование крутых склонов

- Запрещение подрезки оползневых склонов и устройства на них всякого рода выемок;

- Запрещение строительства на склонах и на указанной полосе сооружений, прудов, водоемов, объектов с большим водопотреблением без выполнения конструктивных мероприятий, полностью исключаящих утечку воды в грунт;

- Запрещение производства взрывов и горных работ вблизи оползневых участков;

- Охрана древесно-кустарниковой и травянистой растительности, так как именно корни растений являются наиболее эффективными «конструкциями» по предотвращению оползания склона.

В крупных городах, для освоения территорий, на которых присутствуют оползни большое значение имеет использование противооползневые мероприятия, проведение которых требует устройства различного рода инженерных сооружений.

К такому роду инженерных сооружений относятся:

- Подпорные конструкции и подпорные стенки;

Одна из подпорных стенок на исследуемой территории находится на улице Степана Разина, построена она еще в довоенное время с соблюдением всех правил строительства, ширина ее составляет около 40 см. Но в связи с тем, что надлежащего ухода не производится происходит выщелачивание красного кирпича и появление трещин.

- Строительство зданий с помощью достаточно высоких свай и массивного укрепления фундамента.

- Укрепление склонов с использованием габионов, но нередко в связи с переувлажнением почв и эрозией склона габионов недостаточно и происходит оползание.

- Сплошные свайные или шпунтовые ряды, для временной стабилизации оползней.

Примером соблюдения всех правил строительства на склоновом участке, который подвергается оползневым процессам, может являться дом на улице Севостьяновский съезд. Фундамент дома массивно укреплен и построен на сваях, которые входят в неподвижный грунт. Вся территория покрыта искусственными террасами, которые защищают склон от оползания, также создана система дренажирования с дальнейшим водоотводом.

Все эти методы необходимо применять в процессе осваивания территорий подвергающихся склоновым процессам.

Рассмотрев все применяемые методы защиты от оползневых процессов и меры их предупреждения на исследуемой территории, их можно разделить на:

1. Малоэффективные
2. Эффективные

К мерам защиты, которые характеризуются как малоэффективные, можно отнести покрытие склона габионами. На исследуемой территории был отмечен такой склон, где габионы не смогли его удержать. Причиной того, что габионы не смогли выполнить свое назначение очень проста, оползание произошло там, где дренажирование завершено, происходит переувлажнение территории, и как следствие, развитие оползневых процессов.

Малоэффективным также является применение различных подпорных сооружений, которые используют люди в бытовом хозяйстве. Примером может служить одна из точек наблюдения, которая находится на улице Оборона Революции, где для укрепления склона используют стеклянные бутылки, и песчаник.

Строительство подпорных стенок относится к достаточно эффективным мерам, но опять же, если соблюдены все правила строительства, ширина стенки достаточно мощная, произведено выведение водотока. Террасирование с выведением дренажных систем является также

одним из эффективных методов борьбы с оползнями, разбивая склон по блокам и осушая его, мы практически предотвращаем процесс оползания. Но как все искусственное имеет срок годности, так и здесь, без должного ухода все будет разрушаться.

Самой действенной защитой является насаждение растительного покрова. А идеальным было бы вообще избегать любых склоновых участков.

Литература:

1. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика: учебник / Г. С. Золотарев. – М.: МГУ, 1983.
2. Экологическая геодинамика: учеб. пособие для вузов / В.С. Стародубцев. – Воронеж: издательский полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 44 с.
3. Алешин Ю.Г., Торгоев И.А. Динамика оползней и оценки риска для зон оползневого поражения. // Сергеевские чтения. Вып.4.Мат-лы годичной сессии РАН. – М., ГЕОС, 2002. – с. 97-103.

УДК 504.455

Экологические проблемы водохранилищ и пути их решений

А.И. Плотников, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Водохранилища расположенные в ЦЧР (Воронежское и Матырское) задумывались проектировщиками с целью использования поверхностных вод в промышленных целях, но с развалом СССР функция их технического использования прекратилось. Оба водоема превратились в "накопитель" экологических проблем.

Крупными городами такими как Воронеж и Липецк активно осваиваются подземные водоносные горизонты, но уже сейчас эти запасы начинают сокращаться, а воды загрязняются. В связи с этим городам придется в недалеком будущем использовать водохранилища но уже в качестве питьевого водоснабжения.

Воронежское водохранилище образовалось в 1972 г. за счет перекрытия р. Воронеж. Гидротехнические сооружения гидроузла, обеспечивающие уровень воды в водохранилище, находятся в створе п. Шилово.

Река Воронеж – левый приток р. Дон, протяженность реки – 331 км, площадь водосбора составляет 21570 км². В черте города река протекает в асимметричной долине, правый склон ее высокий и крутой, изрезанный глубокими оврагами и балками, левый – выположенный. Река только до с. Чертовицы характеризуется естественным режимом, а на территории г. Воронежа она зарегулирована Воронежским водохранилищем. Ниже

гидроузла река протекает в естественном русле. Таким образом, единственный не зарегулированный участок р. Воронеж в черте городского поселения находится между выпуском водохранилища и устьем реки, а его протяженность составляет 4,6 км.

По своим морфологическим характеристикам Воронежское водохранилище представляет собой мелководный водоем руслового типа с замедленным водообменом, полным отсутствием регулирующей емкости и практически постоянным уровнем воды.

За последнее десятилетие водохранилище изменило свои размеры и характеристики по сравнению с проектными – при сокращении площади водоема происходит увеличение его средней глубины..

Водоохранилище перегорожено в четырех местах высокими дамбами с мостовыми переходами. Эти сооружения существенным образом влияют на гидрологический, гидробиологический и метеорологический режимы водоема. Водоохранилище состоит из четырех достаточно обособленных частей (плёсов), соединенных между собой в местах мостовых переходов короткими и узкими протоками.

Воронежское водохранилище испытывает сильную техногенную нагрузку. На химический состав воды и донных осадков сильное влияние оказывает поступление сточных и ливневых вод с городской территории.

В водохранилище осуществляется выпуск очищенных хозяйственно-бытовых стоков городских очистных сооружений левобережной части Воронежа, производится сброс стоков локальных очистных сооружений и условно-чистых стоков от отдельных предприятий, не подключенных к сетям коммунальной канализации.

Матырское водохранилище построено на р.Матыре - одном из основных притоков р.Воронеж. По проекту, выполненным государственным проектно-изыскательским институтом «Союзводоканалпроект», водохранилище 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.

Отличительной чертой уровненного режима водохранилища является не только значительные величины амплитуд характерных уровней воды, но и существенные колебания дат наступления характерных фаз уровня и продолжительности их стояния на определенных высотных отметках. Продолжительность стояния уровня Матырского водохранилища оказывает существенное влияние на внутриводоемные процессы и на характер взаимодействия водохранилища с окружающей природной средой. Так, длительное стояние высоких уровней воды приводит к подпору подземных вод четвертично-неогенового водоносного горизонта, вызывая процессы подтопления окружающих земель. На

изменения уровня воды оказывают влияние не только сезонные колебания стока р.Матыра, но и режим эксплуатации водохранилища.[1,2,3]

Матырское водохранилище так же испытывает техногенную нагрузку от близкого расположения Липецкой промышленной зоны.

Но это лишь малая часть всех тех экологических проблем которые охватывают эти водохранилища и они требуют быстрых решений. Поэтому эти решения должны включать работу специалистов множества областей (гидротехников, геологов, экологов, гидрологов и.т д) результаты которых должны быть реализованы в программах реабилитации водохранилищ. Все исследования и работы должны заключать этапность:

1) Создание комиссии по реабилитации водохранилищ в которых должны принимать участие крупнейшие специалисты России и регионов, а так же областная администрация, региональные, городские службы и губернаторы областей.

2) Разработка плана работ и исследований. На этом этапе специалисты своих областей предлагают проекты по возможностям восстановления водного объекта, пути решения проблемы, закладывается экономическая база.

3) Внедрение систем исследований (мониторинга), сюда включены:

а) сбор информации о водохранилище за предыдущие года

б) проведение исследований и организация мониторинга:

- гидрохимические исследования состояния водохранилищ (мониторинг химического загрязнения, исследования природных и техногенных компонентов водной среды и.т д)

- биологические исследования (гидробиологическая оценка водоема, исследования животного и растительного мира и.т д)

- гидрологические и метеорологические наблюдения (организация гидрометеорологических постов наблюдений и мониторинга, наблюдения за уровнем и.т д)

- гидрогеологические исследования (создание сети наблюдательных скважин за мониторингом подземных вод с целью выявления загрязнений и взаимодействия поверхностных и подземных вод и.т д)

- геодезические работы (составление подробных карт водохранилищ)

- оценка технического состояния сооружений водохранилищ (дамб, шлюзов, защитных сооружений и.т д)

- морфометрические исследования дна водохранилищ (промеры глубин, обнаружение различных объектов находящихся в ложе и.т д)

- геологические и геофизические работы (наблюдения за геодинамическими процессами и.т д)

- экологические исследования (определение техногенных источников воздействия, обследование водоохраных зон и.т д)

- применение систем аэрокосмического мониторинга

в) обработка и интерпретация результатов исследований, создание рекомендаций по восстановлению водохранилищ:

- построение 3 D моделей дна водохранилища, геохимических процессов миграции различных химических компонентов в водной среде
- применение ГИС технологий в создании карт и моделей различных воздействий
- по результатам исследований составление рекомендационных мероприятий по улучшению состояния водохранилищ
- разработка технологий способствующих реабилитации и восстановлению водохранилищ (применение всех научно-технических возможностей на создание технологий способствующих улучшению состояния среды)

4) По результатам всех исследований и работ внедрение и применение технологий (биологических, химических, технических) способствующих реабилитации водохранилища, мониторинг динамики состояния, контроль над работой примененных технологий.

Говоря о всем выше сказанном хотелось бы подчеркнуть что применение поэтапного подхода к реабилитации водохранилищ только будет лучше способствовать улучшению состояния, ведь водная среда способна быстро самоочищаться мы лишь должны создать те необходимы условия которые смогут улучшить и ускорить этот процесс. Создание и внедрение современных технологий по реабилитации водоемов скажется только положительно на здоровье населения и сбережет ценное сырье коим считается вода.

Литература:

1. Косинова И.И Эколого-геологическое районирование территории г.Воронежа / И.И.Косинова, Н.В.Крутских // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. Геология. – 2001. – № 12. – С. 205-212.
2. Отчет по мониторингу состояния дна, берегов, режима использования водоохраннх зон и изменений морфометрических особенностей Воронежского водохранилища в 2012г.
3. Отчет по проведению анализов и определению изменения гидрохимического и гидробиологического режима Матырского водохранилища, установлению источников его загрязнения.

УДК 504.064-628.3/4

Методика расчета количества жидкой фазы бытовых отходов на полигонах

И.И. Подлипский

СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия

Жидкая компонента – важнейшая составная часть большинства грунтов как природного так и техногенного происхождения. Она является

наиболее мобильной и экологически значимой в связи с тем, что может быть средой для переноса большого количества различных веществ (в том числе и поллютантов), а, кроме того, является результатом взаимодействия компонентов системы «грунт – вода – газ – живое вещество».

На количество, образующегося на полигоне фильтрата, а также на его состав и содержание в нем токсичных веществ влияют различные факторы основными и определяющими, среди которых являются:

- состав и способ укладки отходов, и их влажность (тип полигона), например, в РФ на полигоны ТБО дополнительно вывозится снег, собираемый на улицах городов и загрязненный нефтепродуктами и тяжелыми металлами. В весенний период при таянии снега – он существенно влияет на состав и объем образующегося фильтрата;
- объем атмосферных осадков; поверхность полигона, в том числе наличие и тип защитного изоляционного слоя поверхности полигона;
- объем проникающих в тело полигона грунтовых и поверхностных вод, а также вод, попадающих в тело полигона с прилегающих территорий и фильтрация этих вод из тела полигона;
- мероприятия по изоляции или укрытию полигона;
- наличие изоляционного слоя основания полигона и его тип;
- движение фильтрата в теле полигона, водоотведение от полигона.

Согласно другим литературным источникам, а именно работам профессоров Ramke и Ehring [1, 2], можно выделить три основных фактора влияющие на объем образующегося фильтрата:

- объем атмосферных осадков и других вод (за исключением испарений и используемой в химико-биологических процессах протекающих в полигоне воды) попадающих в тело полигона и профильтрованных через него;
- вода, получаемая как продукт химико-биологических процессов разложения;
- вода, получаемая за счет постепенного уплотнения слоев отходов.

Важно отметить, что ливневая вода, попадающая в тело полигона, движется по пути наименьшего сопротивления и естественно выбирает себе кратчайший путь через отходы к основанию полигона. Этим можно объяснить часто наблюдаемую и отмечаемую многими зарубежными авторами [2, 3, 4] огромную разницу в качестве и составе фильтрата от одного и того же полигона, как по временам года, так и по фазам жизненного цикла полигона.

С другой стороны, существует классификация факторов влияющих на объем образующегося фильтрата, так G. Baumgarten [5] приводит 4 основных фактора:

- отходы их состав и количество;
- организация работ на полигоне (способ укладки отходов и т.д.);

- источники образования сточных вод в теле полигона и факторы, влияющие на снижение данного объема;
- метеорологические и гидрогеологические параметры.

Измерения, проведенные на большом количестве полигонов, показывают следующие средние значения образования фильтрата на полигоне: от 0,7 до 5,9 м³/га.сут. [6].

В работе О. Доэденса и У. Тайлена приведена таблица значений образования фильтрата в зависимости от типа и наличия изоляционного экрана (табл. 1) [7].

Таблица 1
Объемы образования фильтрата

Вид полигона	Среднегодовое значение, объема фильтрата Q, м ³ /га.сут	Максимальное суточное значение, Q _{max} м ³ /га.сут
Без верхнего изоляционного экрана	5	20
Без верхнего изоляционного экрана с циркуляцией и орошением	3	8
С верхним изоляционным экраном	1-2,5	2-5
С верхним изоляционным экраном с циркуляцией и орошением	0,5-2	1-4

Согласно представленным в таблице данным, при условии образования максимального количества фильтрата (20 м³/га. в сут.) для площади карт складирования (в среднем их 6 шт.), например, для среднестатистического высоконагружаемого полигона в РФ - 23,0 га получим общее образование 460 м³ в сут. (19,0 м³ в час).

Согласно другим более поздним источникам от 25 до 60% объема осадков в зависимости от типа отходов, климатических условий и метода складирования становятся фильтратом [7, 8]. Отсюда следует вывод о возможном увеличении средних значений объемов образования фильтрата для приведения литературных данных в соответствие с реальными значениями. По описанной методике, при среднегодовом количестве осадков на территории строительства – для средней полосы – 603 мм в год, при использовании наихудшего сценария (60%) количество фильтрата составит – 83 160 м³/год (или 227 м³/сут. или 9,5 м³/час).

Таким образом, по данным различных литературных источников и с использованием коэффициента запаса (1,5) среднее суточное количество фильтрата составит $15 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а максимальное около $30 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Для расчета образования фильтрата при максимальном количестве осадков за сутки по данным за последние 10 лет для территории средней полосы европейской России – 36 мм, для площади карт складирования 23,0 га – $8\,316 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Рассмотрим 2 варианта расчета, в зависимости от первичной степени водонасыщения отходов в наиболее активном слое, который составляет, согласно «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» (1996 г.) 2,5 м в не уплотненном виде (при плотности $0,2 \text{ т}/\text{м}^3$) и 0,6 м в уплотненном (плотность $0,8 \text{ т}/\text{м}^3$). Таким образом, объем активного слоя отходов на всех 6-ти картах складирования составляет около $138\,600 \text{ м}^3$.

1. При условии сухих отходов активного слоя.

По данным Потапов П.А. и др. (2004) полная влагоемкость составляет 30-40 % от объема укладываемых отходов, т.е. при наихудшем варианте (30%) количество воды, которые могут впитать уплотненные отходы слоем 0,6 м, составит около 92 тыс. м^3 , что на порядок больше максимального суточного выпадения.

2. При условии полной влагоемкости (наихудший вариант).

По данным экспериментальных наблюдений Артемова Н.И., Середа Т.Г., Костарева С.Н., Низамутдинова О.Б. (2003) личного опыта автора коэффициент фильтрации слаборазложившихся уплотненных бытовых отходов на полигоне составляет $0,1 \text{ м}/\text{сут.}$ При мощности слоя отходов – до кромки ограждающих конструкций карт складирования - 8 м. (уровень заполнения 6-ти карт при первом периоде работы полигона) время достижения ложа полигона (дренажной системы) при неизменности свойств – 80 суток.

Тело полигона состоит из грунта, характеризующегося определенной степенью однородности состава, а также фильтрационных и емкостных свойств. Поэтому его можно определить как единый водоносный слой, составляющих водоносный горизонт с общностью условий формирования, движения и разгрузки подземных вод; ограниченный сверху зоной аэрации, а снизу искусственным водоупором.

Грунтовые воды полигонов ТБО обычно заполняют водопроницаемый пласт (масса смешанного свалочного грунта) не на полную мощность, поэтому поверхность грунтовых вод является свободной. Области питания и распространения грунтовых вод совпадают. Вследствие этого условия формирования и режим грунтовых вод обладают характерными особенностями, отличающими их от более глубоких напорных артезианских вод (чувствительны ко всем атмосферным изменениям), но сопоставимыми с природными грунтовыми водами. В зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков

поверхность грунтовых вод испытывает сезонные колебания (в сухое время года она понижается, во влажное – повышается), изменяются также дебит, химический состав и температура грунтовых вод. Кроме того, на химический состав подземных вод полигонов оказывает влияние еще и интенсивность биогеохимических процессов трансформации органоминерального субстрата – водовмещающие породы.

По данным многочисленных экспериментальных исследований фильтрационные параметры толщи бытового мусора изменяются вследствие разложения отходов и приближаются по значениям к супесям (коэф. фильтрации – 0,01 м/сут.). В результате, по законам гидрогеологии, контролирующим интенсивность водоотдачи, является горизонт с наименьшими значениями коэффициента фильтрации, а именно, самый сильно разложившийся, подстилающий. Таким образом, с одного м² будет поступать в дренажную систему 0,01 м³ фильтрата в сутки. Эта величина не зависит от величины градиента напора подземных (внутриполигонных) вод и составит при площади 23,0 га 2 310 м³/сутки (или 96 м³/час).

С другой стороны количество образующегося фильтрата имеет определяющее значение на его качество и концентрацию загрязнений в нем, т.к. на качество фильтрата влияет степень его разбавления, а, следовательно, и схему и способ его обработки, для последующего сброса в систему городской канализации либо в природные водоемы. Это тем более важно, что при свободном выделении фильтрата в экосистемы практически всегда возникает опасность их разрушения за счет высокой токсичности фильтрата и полной его неадекватности природным соединениям.

Предложенный методологический подход был использован при проектировании полигонов бытового мусора в г. Псков, г. Великий Новгород и др.

Литература:

1. Ramke H.-G./ *Hydraulische Beurteilung und Dimensionierung der Basisentwässerung von Deponien fester Siedlungsabfälle/ Dissertation an der Technischen Universität Carolo-Wilhelmsmina/ Braunschweig/1991.*
2. Ehring H.-J./ *Sickerwasser aus Hausmülldeponien - Menge und Zusammensetzung/ Müll-Handbuch/ E. Schmidt-Verlag/ Berlin/ 1989.*
3. Chianese A., Ranauro R./ *Очистка сточных вод депонирования с использованием обратного осмоса/ Water Res./ 1999, 33, №3. – s. 647-652.*
4. Grundfeit B., Höglung L.O./ *Некоторые подходы к решению экологических проблем при размещении отходов/ International Conf. Prague, 15-18.3.95/ IAHS Publ-95, № 225. – s. 347-354.*
5. Baumgarten G. *Behandlung von Deponiesickerwasser mit Membranverfahren -Umkehrosmose, Nanofiltration Veröffentlichungen des Institutes für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik der Universität Hannover Heft 99 - Hannover – 1998.*

6. Energetische Nutzung von Biomasseanteilen in Abfällen/ Entsorgung Praxis/ 1998, 16, №6.

7. Doedens H., Theilen U. Stand der Sickerwasserdiskussion Vertiefungsseminar Yeitgemäße Deponietechnik III Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Industrie und Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik. - Stuttgart – 1989.

8. Zander S., Klopp R., Iske U. Zur problematik von Toxizitätsgrenzwerten für Deponiesickerwasser.// Korrespondenz Abwasser 3/ 1993.

9. Потапов П.А., Пупырев Е.И., Потапов А.Д. Методы локализации и обработки фильтрата полигонов захоронения твёрдых бытовых отходов. М., Изд-во АСВ, 2004. – 168 с.

10. Артемов Н.И. и др. Технологии автоматизированного управления полигоном ТБО / Н.И. Артемов, Т.Г. Серeda, С.Н. Костарев, О.Б. Низамутдинов. – Пермь: НИИУМС, 2003. – 266 с.

УДК 556.3-032.27 (470.324)

**Эколого-гидрогеохимическая оценка родниковых вод в пределах г.
Воронеж**

Р.А. Подольская, А.И. Плотников***

**МКОУ Островская СОШ*

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

В геологическом строении территории г.Воронежа участвуют два структурных этажа, разделенные между собой резким угловым несогласием: нижний – докембрийский кристаллический фундамент и верхний – фанерозойский слабонарушенный платформенный осадочный чехол. Особенности строения верхнего этажа позволяют разделить его на два яруса – девонский и неоген-четвертичный.

Нижний ярус включает осадочные морские, частично континентальные породы среднего и верхнего девона мощностью от 92 до 260 м, залегающие на кристаллическом фундаменте.

Верхний ярус – покровная часть платформенного чехла, представленная рыхлыми отложениями неогенового и четвертичного периодов, имеет повсеместное распространение. Отложения неогена несогласно залегают в палеодолине Дона субмеридионального направления на породах верхнего девона, перекрыты четвертичными образованиями. Последние представлены сложно построенным комплексом аллювиальных и субаэральных образований. Образуя поверхностный покров, четвертичные и в меньшей степени неогеновые отложения наиболее интенсивно подвержены загрязнению. Среди них преобладают аллювиальные и водно-ледниковые отложения, сложенные

преимущественно песчаными отложениями, что способствует интенсивному проникновению техногенных загрязнений в грунты. Наличие покровных суглинков и прослоев глин, что характерно для почвенно-лессовой серии, пойменных и старичных фаций, снижают интенсивность проникновения ингредиентов и способствуют боковому сносу загрязняющих веществ. Мощность неоген-четвертичных отложений преимущественно изменяется от 40 до 60 м, при абсолютных отметках подошвы 50-80 м.

В гидрогеологическом отношении территория г. Воронежа находится в пределах Воронежского гидрогеологического блока, который является частью юго-восточного гидрогеологического района Московского артезианского бассейна [1].

В гидрогеологическом строении территории г. Воронежа выделяется 3 структурных этажа: четвертично-неогеновый, палеозойский и архей-протерозойский. Основная техногенная нагрузка приходится на зону активного водообмена.

Учитывая особенности гидрогеологического строения, характер гидравлической связи и практическое значение, водоносные горизонты четвертичных и неогеновых отложений рассматриваются как объединенный водоносный комплекс. Несмотря на угрозу загрязнения, неоген-четвертичный водоносный комплекс является основным для расширения существующего хозяйственно-питьевого водоснабжения, поэтому оценка эколого-гидрогеохимического состояния родниковых вод (четвертичных водоносных горизонтов) в пределах территории г. Воронежа является весьма актуальной.

Проводимые нами исследование проходили в несколько этапов. В-первых, на подготовительном этапе была изучена литература по геологическому строению и гидрогеологическим условиям региона, основам гидрогеохимии.

На полевом этапе проводилось исследование родников, включающее отбор проб воды, описание санитарного состояния родника и прилегающей территории.

Пробоотбор родниковых вод осуществлялся в зимний период, пробы отбирались в пластиковые бутылки объемом 0,5 л. Обследование родников производилось путем описания участка места отбора проб и фотофиксации родников и прилегающей территории. Для пространственной привязки определялись координаты с помощью GPS-навигатора.

Проба №1 отобрана в Митрофаньевском источнике (близ храма).

Проба № 2 м в парке Динамо (территория парка Динамо).

Пробы № 3 и №4 отобраны в микрорайоне Тенистый (проба №3 вблизи населенного пункта, проба №4 около реки Дон).

В лабораторных условиях проводились аналитические исследования воды с помощью тест-наборов Visocolor HE, Visocolor ECO, принцип

работы которых основан на титровании, колориметрическом и турбидиметрическом методе.

Суть колориметрического анализа состоит в том, что некоторые реагенты образуют окрашенные комплексы с определяемыми веществами [2]. Интенсивность окраски прямо соотносится с концентрацией определяемого вещества. Результирующий цвет реакции сравнивается со стандартной шкалой в специальном устройстве – компараторе.

Как только будет достигнуто совпадение цвета реакции с одним из стандартных, результат можно будет считать с компаратора или собственно цветовой шкалы. Измерялись: рН, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, Fe_{общ}.

Основой титриметрического метода является добавление титрующего раствора (титранта) к определенному объему раствора образца [2]. Активное вещество в титранте реагирует с определяемым веществом в образце. После завершения реакции дальнейшее добавление титранта вызовет переизбыток активного вещества. Точка завершения реакции (конечная точка титрования или точка эквивалентности) обнаруживается изменением окраски индикатора, добавленного к образцу. Измерялись: Ca²⁺, Cl⁻, жесткость общая и постоянная, карбонатная жесткость и щелочность.

Сущность полевых турбидиметрических определений основана на изменении степени мутности раствора, получающейся в результате образования нерастворимой соли при взаимодействии определяемого иона с прибавленным реагентом [2]. Способ основан на измерении мути в мутномерной пробирке, представляющей собой пробирку из белого стекла с черным крестом на дне. Очевидно, что высота раствора, при котором становится не видимым изображение креста, находится в определенной зависимости от интенсивности мути, а последняя от концентрации определяемого иона. Определения выполняют в прозрачной воде при дневном освещении. Турбидиметрические методы дают приемлемые результаты только для определения сравнительно небольших концентраций ионов. Данным методом определялось содержание сульфатов. Результаты химического анализа представлены ниже в таблице 1.

Таблица 1
Результаты химического анализа воды

Компонент	№ 1	№2	№3	№4	ПДК
					6-9
рН	7,0 - 7,5	6,5 – 7,0	6,5	6,0	45
NO ₃ ⁻	50 – 70	50	20	70 – 90	3.0
NO ₂ ⁻	0,02 – 0,03	0,07 – 0,1	0,02	0,07	2.0
NH ₄ ⁺	< 0	< 0	< 0	< 0	1.0
Fe _{общ}	< 0	< 0 – 0,04	< 0	< 0 – 0,04	500
SO ₄ ²⁻	150 мг/л	80 мг/л	< 25 мг/л	200 мг/л	Не норм-ся
Ca ²⁺	8,75	5,25	1,75	6,5	85
Mg ²⁺	27,45	14,03	7,93	23,18	350
Cl ⁻	150 мг/л	80 мг/л	25 мг/л	50 мг/л	7,0 (10)
Жесткость (общая и	6,5 36	4,1 23	1,1 6	4,6 26	

Теоретические и практические проблемы экологии

постоянная)					
Карбонатная жесткость и щелочность	$p=0$ 7 моль/л 20 мг-экв/дм ³	$P = 0$ 7 моль/л 20 мг-экв/дм ³	$P = 0$ 0,3 моль/л 2,5 мг-экв/дм ³	$P = 0$ 1,2 моль/л 4,5 мг-экв/дм ³	-
Температура °C	9,5 ⁰ C	5 ⁰ C	11 ⁰ C	13 ⁰ C	

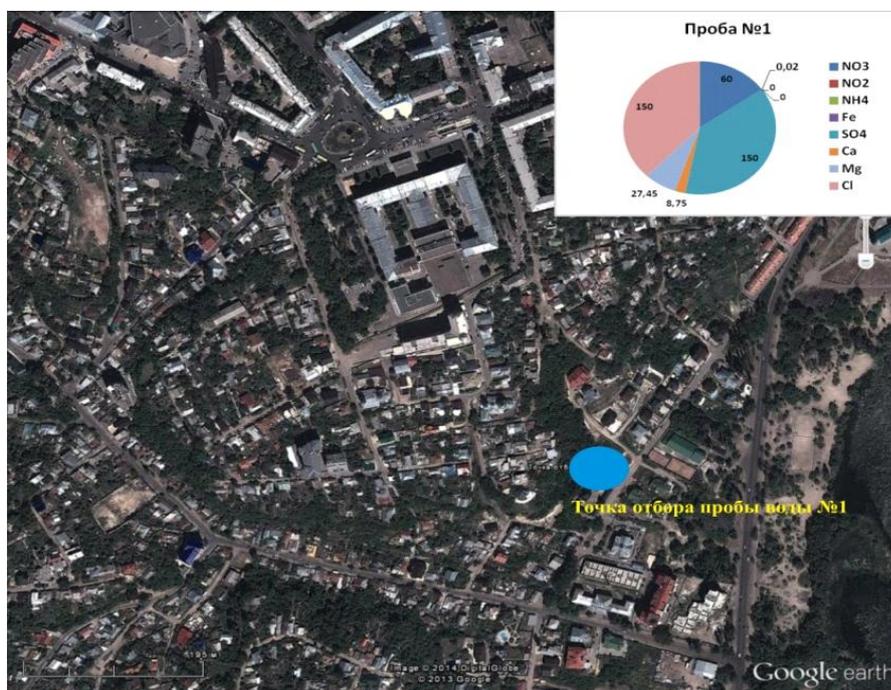


Рис. 1 Схема фактического материала и результаты химического анализа воды (проба №1)

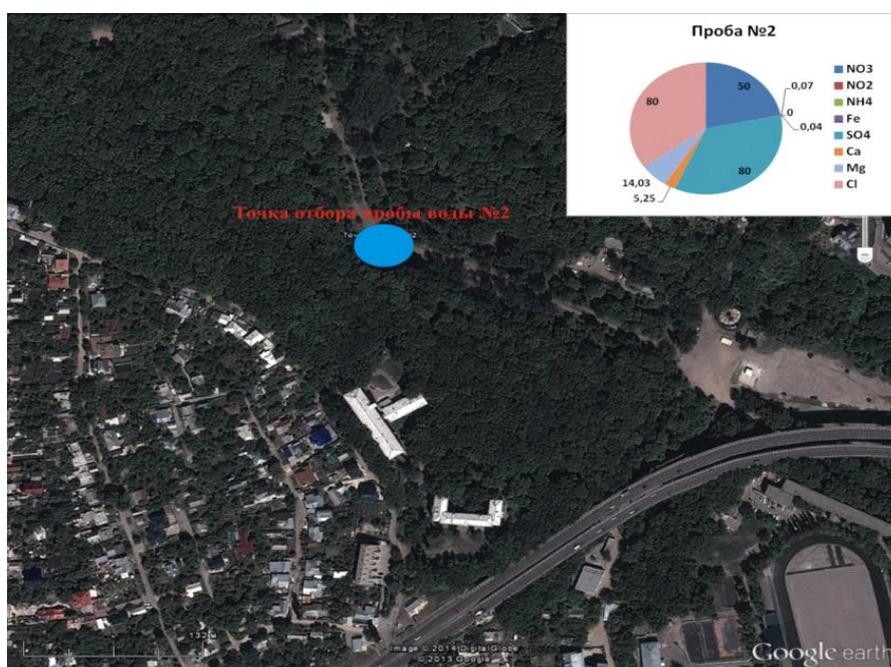


Рис.2 Схема фактического материала и результаты химического анализа воды (проба №2)

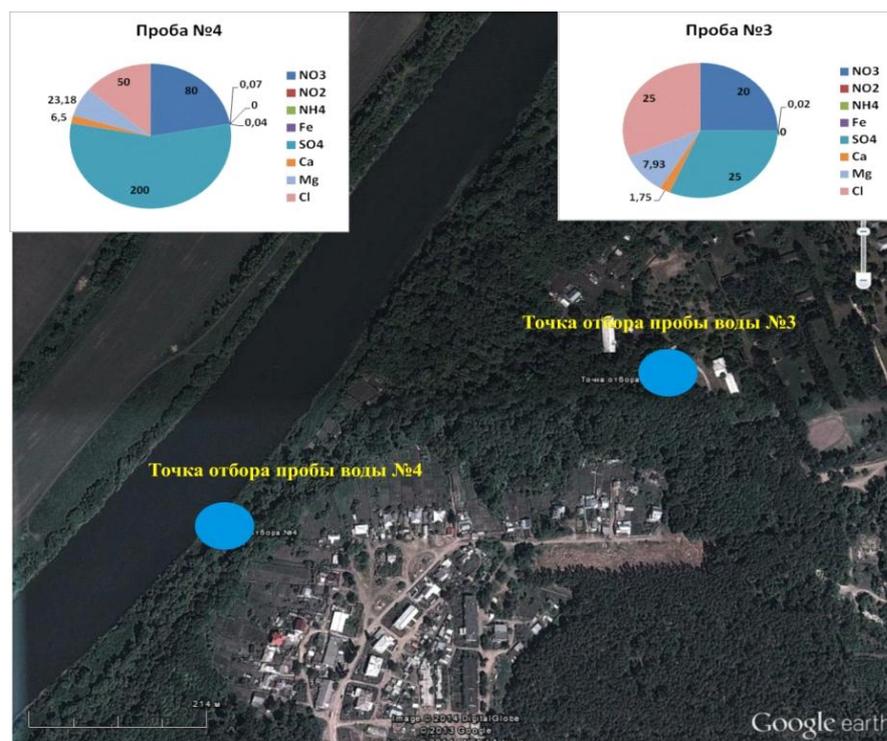


Рис. 3 Схема фактического материала и результаты химического анализа воды (проба №4 и №3)

Величина рН воды – один из важнейших показателей качества вод. Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины рН зависит развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Величина рН воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ [2].

При проведении исследований большое внимание уделялось соединениям азота (аммоний, нитриты, нитраты), содержание которых как правило напрямую связано с интенсивностью техногенной нагрузки и санитарным состоянием прилегающей территории.

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.

В результате гидрохимических исследований родниковых вод установлено превышение ПДК (45 мг/л) для нитратов в пробах №1, №2, №4, что свидетельствует о нитратном загрязнении четвертичных водоносных горизонтов. Нитратное загрязнение свидетельствует о техногенной нагруженности территории. Попадание нитратов в грунтовые

воды происходит путем проникновения загрязняющего компонента в почвы и его миграции в водоносный горизонт. Источником могут являться сточные воды и другие факторы техногенной деятельности человека. Так же нитратное загрязнение может формироваться из-за хозяйственно-бытовых отходов.

Нитриты представляют собой промежуточную ступень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов (нитрификация — только в аэробных условиях) и, напротив, восстановления нитратов до азота и аммиака (денитрификация — при недостатке кислорода). Подобные окислительно-восстановительные реакции характерны для станций аэрации, систем водоснабжения и собственно природных вод. Кроме того, нитриты используются в качестве ингибиторов коррозии в процессах водоподготовки технологической воды и поэтому могут попасть и в системы хозяйственно-питьевого водоснабжения [2].

Главными источниками соединений железа в водах являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. В процессе взаимодействия с содержащимися в природных водах минеральными и органическими веществами образуется сложный комплекс соединений железа, находящихся в воде в растворенном, коллоидном и взвешенном состояниях. Значительные количества железа поступают с подземным стоком и со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками.

Концентрация сульфатов в водах подвержена заметным сезонным колебаниям и обычно коррелирует с изменением общей минерализации воды. Важнейшим фактором, определяющим режим сульфатов, являются меняющиеся соотношения между поверхностным и подземным стоками. Заметное влияние оказывают окислительно-восстановительные процессы, биологическая обстановка в водном объекте и хозяйственная деятельность человека. Повышенные содержания сульфатов ухудшают органолептические свойства воды и оказывают физиологическое воздействие на организм человека.

Главными источниками поступления кальция в воды являются процессы химического выветривания и растворения минералов, прежде всего известняков, доломитов, гипса, кальцийсодержащих силикатов и других осадочных и метаморфических пород. Большие количества кальция выносятся со сточными водами силикатной, металлургической, стекольной, химической промышленности и со стоками сельскохозяйственных угодий, особенно при использовании кальцийсодержащих минеральных удобрений [2].

В воды магний поступает в основном за счет процессов химического выветривания и растворения доломитов, мергелей и других минералов. Значительные количества магния могут поступать в водные

объекты со сточными водами металлургических, силикатных, текстильных и других предприятий.

Хлориды являются преобладающим анионом в высокоминерализованных водах. Концентрация хлоридов в водах подвержена заметным сезонным колебаниям, коррелирующим с изменением общей минерализации воды. Первичными источниками хлоридов являются магматические породы, в состав которых входят хлорсодержащие минералы (содалит, хлорапатит и др.), соленосные отложения, в основном галит. Значительные количества хлоридов поступают в воду в результате обмена с океаном через атмосферу, взаимодействия атмосферных осадков с почвами, особенно засоленными, а также при вулканических выбросах. Возрастающее значение приобретают промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды [2].

Жесткость воды представляет собой свойство природной воды, зависящее от наличия в ней главным образом растворенных солей кальция и магния. Суммарное содержание этих солей называют общей жесткостью. В естественных условиях ионы кальция, магния и других щелочноземельных металлов, обуславливающих жесткость, поступают в воду в результате взаимодействия растворенного диоксида углерода с карбонатными минералами и других процессов растворения и химического выветривания горных пород. Источником этих ионов являются также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий [2].

Щелочность обусловлена наличием в воде анионов слабых кислот (карбонатов, гидрокарбонатов, силикатов, боратов, сульфитов, гидросульфитов, сульфидов, гидросульфидов, анионов гуминовых кислот, фосфатов). Их сумма называется общей щелочностью. Определение щелочности полезно при дозировании химических веществ, необходимых на обработку вод для водоснабжения, а также при реагентной очистке некоторых сточных вод.

Рекомендации и выводы по работе:

В результате проделанной работы выявлен один загрязняющий компонент (нитраты), рекомендуем провести исследование родниковых вод в весенне-летний период с целью выявления динамики загрязняющего компонента.

Литература:

1. Косинова И.И. Техногенное преобразование природной среды территории г. Воронежа и его экологические последствия: монография / И.И. Косинова, Н.В. Крутских, Н.Р. Кустова. – М. : Рос. гос. открытый техн. ун-т путей сообщения, 2007. – 172 с.
2. Гидрогеохимические показатели состояния окружающей среды: справ. Материалы / Т.В. Гусева [и др.]. – М. : Эколайн, 1999. – 95с.

УДК 504.058 (470.322)

Влияние гидротехнических сооружений на экологическое состояние прудов Липецкой области

К.С. Попикова, И.И. Косинова

*ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж,
Россия*

«...нежность воды надежней всего, что я знаю,
но инженеры моего тела велели мне ходить по Земле...»

Борис Гребенщиков

В процессе хозяйственной деятельности человечество использует природные ресурсы во все возрастающем объеме, при этом качество переработки отдельных видов сырья оставляет желать лучшего.

Сегодня в нашем мире практически нет ничего невозможного. Инженерная мысль и технический прогресс идут гигантскими шагами. Человечество идет по экстенсивному пути эксплуатации, когда во главе угла стоит количество, а не качество потребления ресурсов. Вода является главным природным ресурсом состояние, которого в настоящее время весьма не благоприятное. Немало важным фактором определяющим качество воды и водного объекта в целом, является состояние гидротехнических сооружений.

В данной работе проведена оценка влияния гидротехнических сооружений на экологическое состояние прудов и прилегающей территории.

Целью данной работы является оценка состояния гидротехнических сооружений, а также разработка рекомендаций по улучшению экологического состояния прудов.

Объектом исследования в данной работе являются гидротехнические сооружения прудов, расположенных на территории некоторых административных районов Липецкой области. Предметом исследования является их экологическое состояние. Поставленные задачи решались в полевых условиях. [1]

Полевой этап работ включал в себя: привязку прудов, визуальные и инструментальные методы оценки состояния гидротехнических сооружений как источников техногенного воздействия.

Гидротехнические сооружения - сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов (рек, озёр, морей, грунтовых вод) или для борьбы с разрушительным действием водной стихии.

Исходя из классификации гидротехнических сооружений, приведенной в [2], они подразделяются по месторасположению на наземные (прудовые, речные, озерные и морские) и подземные (трубопроводы, туннели); по характеру и целям использования: на водно-

энергетические, для водоснабжения, мелиоративные, канализационные, водно-транспортные, декоративные, лесоплавильные, спортивные, рыбохозяйственные.

По функциональному назначению ГТС классифицируются следующим образом:

- водоподпорные сооружения, создающие напор или разность уровней воды перед сооружением и за ним (плотины, дамбы);

- водопроводящие сооружения (водоводы), служащие для переброски воды в заданные пункты (каналы, туннели, лотки, трубопроводы, шлюзы, акведуки;

- регуляционные (выправительные) сооружения, предназначенные для улучшения условий протекания водотоков и защиты русел и берегов рек (щиты, дамбы, полузапруды, берегоукрепительные, ледонаправляющие сооружения);

- водосбросные сооружения, служащие для пропуска излишков воды из прудов, которые позволяют частично или полностью опорожнять водоемы.

В особую группу выделяют специальные гидротехнические сооружения:

ГТС для использования водной энергии — здания ГЭС и напорные бассейны; ГТС для водного транспорта — судоходные шлюзы, бревноспуски; мелиоративные ГТС — магистральные и распределительные каналы, шлюзы, регуляторы; рыбохозяйственные ГТС — рыбоходы, рыбоводные пруды; комплексные ГТС (гидроузлы) — ГТС, объединенные общей сетью плотины, каналы, шлюзы, энергоустановки и т. д.

В источнике [2] приводится общая классификация гидротехнических сооружений. Если мы говорим о прудах, то гидроузлы бывают двух типов: открытого и закрытого.

Водосбросные сооружения служат для пропуска излишков воды из водоема. Они могут быть русловыми и береговыми, поверхностными и глубинными, позволяющими частично или полностью опорожнять водоёмы. Для регулирования количества выпускаемой (сбрасываемой) воды водосбросные сооружения снабжают гидротехническими затворами.

В ходе проведенных исследований удалось выяснить, что характерной особенностью гидроузлов подплотинного типа является их аварийное состояние.

Нами были исследованы и разделены на группы 42 пруда относительно состояния их гидротехнических сооружений.

В группу аварийного состояния гидроузлов входят 12 водных объектов. Примерами таких объектов могут являться пруды расположенные в с.Павловка, Бредихино, Елизаветовка, Балахна и т.д. Для них характерна затопленность смотровых колодцев, отсутствие задвижек, ржавые трубы, расположенные в нижнем бьефе, некоторые из них заилены.

Группу гидроузлов с незначительными повреждениями составляют 19 прудов, среди которых Калабино, Мокрое, Красотыновка, Троицкое, Сухая Лубна и другие. К незначительным повреждениям отнесены: замусоренность трубы, деформация железобетонных плит используемых для противоэрозионной защиты, отсутствие крышки в смотровых колодцах.

В группу нормального гидротехнического состояния входят 10 водных объектов, среди которых такие как: пруд в с. Паршиновка, Павелка, Бреславка, Ивановка, Красное и другие. Данные водные объекты характеризуются неповрежденной системой сбросов, хорошим состоянием смотровых колодцев, наличием действующих задвижек и кранов. В половине прудов этой группы система гидроузлов полностью заменена.

Для более наглядного восприятия изложенной информации была построена диаграмма (рис. 1), отражающая распределение прудов по группам.



Рис. 1 Группы изученных прудов

Преобладающую неблагоприятную ситуацию подчеркивает необходимость значительного объема работ по реабилитации гидроузлов. Среди них рекомендации:

- реконструкция гидротехнических сооружений;
- замена ржавых труб;
- установка крышек на смотровые колодцы
- устранение заиленности и замусоренности
- замена железобетонных блоков противоэрозионной защиты

Литература:

1. Косинова, И. И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование/ И. И. Косинова, В. А. Богословский, В. А. Бударина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2004 – 281 с.

2. Интернет-ресурс: <http://www.cawater-info.net/bk/dam-safety/classif.htm>

504.064.4 (470.322)

Классификация некоторых прудов Липецкой области по их целевому назначению

К. С. Попикова, И. И. Косинова

*ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, Воронеж,
Россия*

С давних времен человечество основывало свои поселения у воды. Крупнейшие цивилизации древнего мира были привязаны к крупным водотокам – Нил, Тигр, Евфрат, Дон.

В процессе расселения по планете Земля, в целях обеспечения возросшей потребности в воде, человечеству стало необходимо организовать источники водоснабжения рядом с жильем. Так и появились искусственно созданные человеком водные объекты – пруды. [3]

Водный объект площадь зеркала, которого не превышает 100 га, называется прудом, если больше 1 км², то водохранилищем.

Прудам уделяется особое место, так как они позволяют улучшить систему земледелия, повысить ее эффективность, а в настоящее время пруд стал еще доходом для многих людей, занимающихся коммерческой деятельностью. Важной формой использования искусственных водоемов стала также и организация места отдыха. [1]

В настоящее время пруды используются для выращивания различных видов аквакультур, в целях орошения, рекреации, запасных резервуаров воды.

Целью работы является определение основных характеристик для классификации некоторых прудов Липецкой области.

К основным задачам можно отнести:

- проведение полевых работ, в ходе которых удалось определить искомые параметры
- камеральная обработка полученных данных

Полевой этап работ включал в себя: привязку прудов, их гидрологическое описание и определение источников техногенного воздействия. Важной составляющей полевых работ являлось геологическое и геоморфологическое описание территории, отбор гидрохимических и литохимических проб. В ходе камеральных работ были проведены исследования химического состава воды по таким компонентам, как железо, марганец.

В ходе обработки полевых и камеральных материалов нами были систематизированы и разгруппированы полученные данные по основным показателям, отраженным в таблице 1.

Классификационная таблица экологического состояния прудов Липецкой области

Р е к р е а ц и о н н о е н а з н а ч е н и е	Название пруда	Органолептические показатели			Подстилающие грунты	Рекреационный потенциал
		цветность	мутность	запах		
Р ы б х о з	Плеханово	бесц	п/пр	-	песчаный	положительный
	Бредихино	зелен	п/пр	-	суглинки	положительный
	Ярлуково	бесц	прозр	-	суглинки, супесь	положительный
	Карташовка	бесц	п/пр	-	глинистые	положительный
	Екатериновка	зелен	п/пр	-	глинистые	положительный
	Братовщина	бесц	п/пр	-	пески, супеси, глина	положительный
	Калабино	бесц	проз	-	глина	положительный
	Новое Лубное	зелен	п/пр	-	пески	положительный
	Новопокровка «Северный»	бесц	проз	-	песчаник, глина	положительный
	Новопокровка «Южный»	бесц	проз	-	глина песчаная	положительный
	Балахна	зелен	п/пр	-	глина песчаная	положительный
	Хорошовка	зелен	п/пр	-	глина	положительный
	Троицкое	бесц	проз	-	суглинки	положительный
Крученская Байгора	бесц	проз	-	суглинки песчаные	положительный	
Сухая Лубна	зелен	п/пр	-	суглинки	положительный	
С е л ь с к о х о з я й с т в е н н о е н а з н а ч е н и е	Красная Дубрава	буроват	+	-	песчаный	положительный
	Стрелецкие Хутора	зелен	п/пр	H ₂ S у сброс а	песок	отрицательный
	Ямань	нет	п/пр	-	песчаный	положительный
	Ивановка	зелен- желт	мутная	-	торф, суглинки	отрицательный
	Архангельское	бесц	проз	-	глина	положительный
	Грязновка	буров	п/пр	-	глина песчаная	положительный
	Павелка	зелен	п/пр	-	пески, глины	положительный
	Теплое	зелен	п/пр	-	песок	положительный
	Частая Дубрава	зелен	п/пр	-	супесь	положительный
	Никольское	зелен	п/пр	-	суглинки	положительный
С е л ь с к о х о з я й с т в е н н о е н а з н а ч е н и е	Куликово	зелен	п/пр	-	суглинки	положительный
	Коробовка	зелен	п/пр	-	супесь	положительный
	Павловка	желтовато -зелен	мутная	гнило стный	глина	отрицательный
	Хворостянка	буроватая	мутная	болот ный	супесь, суглинок	отрицательный
	Паршиновка	зелен	п/пр	-	глина	положительный
	Елизаветовка	бесцветна я	прозр	H ₂ S в нижн ем бьефе у водос броса	глинистые	положительный
	Красотыновка	зеленоват ая	п/пр	гнило стный локал ьно	глинистые	отрицательный
	Заречный Репец	буров	п/пр	-	супесь	положительный
	Красное Мокрое	бесц буров	прозр сл/пр	- -	глинистые торф, глина	положительный положительный
	Тюшевка Подгорное	зелен зелен- серое	п/пр мутная	- -	известняк суглинки	положительный отрицательный
Бреславка Воронежская Лозовка	зелен зелен- желс	п/пр мутная	- -	суглинки супесь, суглинки	положительный отрицательный	

Систематика проводилась по следующим критериям: ОПВ, подстилающие грунты и рекреационный потенциал. Из ОПВ мы использовали такие показатели как мутность, цветность и запах. Следующим критерием являются подстилающие грунты, так как они оказывают значимое влияние на качество воды. Резюмирующим критерием является рекреационный потенциал, который отражает экологическое состояние водоема, применительно к нуждам населения.

По перечисленным критериям нам удалось разделить пруды на три категории.

К категории рекреационных мы относили пруды с наиболее благоприятными показателями. Среди них пруды, которые характеризуются наличием песчаных, супесчаных или суглинистых грунтов, прозрачная вода без цвета и запаха. К данной категории не отнесены пруды, имеющие запах H_2S , слишком крутые или замусоренные берега. В данную выборку попали не только пруды, в которых рекреационная зона имеется, но и те в которых она может быть организована.

Основным классификационным признаком отнесение прудов к рыбохозяйственной категории служило их искусственное зарыбление, такими видами рыб как карп, толстолобик, белый амур. Качество воды данных прудов отличается от рекреационных. В данной группе донные отложения являются главным индикатором экологического состояния водного объекта. Так как при накоплении (заиливании) изменяются морфометрические показатели водоема, ряд химических и биологических процессов. Процессы, происходящие в донных отложениях и придонном пласте воды приводят к изменениям состава воды, а также ее органолептическим показателям. Мощность донных отложений в данных объектах колеблется от 0.5 до 1 метра. Коренные породы, подстилающие донные отложения в основном глинистые и суглинистые, реже встречаются супесь и песок. Вода имеет зеленоватый оттенок, повышенную мутность, слабую прозрачность и запах H_2S зафиксированный на некоторых объектах. Наличие более мощных донных отложений во многом определяет рыбопродуктивность водоема. Подстилающие грунты и взвешенные частицы влияют на особенности питания рыб, размножение и защиты от врагов, но ОПВ при более мощных донных отложениях резко ухудшаются [2].

Использование данных прудов для спортивной рыбалки, т.е. в рекреационных целях возможно при применении различных методов очистки воды и донных отложений.

Остальные пруды были отнесены к сельскохозяйственным, так как орошение земель является относительно не требовательным к качествам воды. Эти пруды не зарыблены, поэтому их нельзя отнести к рыбохозяйственным и в тоже время они не могут быть рекреационными по причине низкого качества воды. Превышение пределов допустимых

площадей сельскохозяйственных культур наряду с распашкой склонов является основной проблемой нарушения ряда основных показателей качества воды. ОПВ данной группы являются весьма не благоприятными, так практически в каждом объекте зафиксировано наличие запаха, вода мутная с различными оттенками цветности. Подстилающие грунты в основном глинистые, реже встречаются супесь и глина.

По мере хозяйственного освоения водоемов все большее значение приобретает антропогенное влияние (распашка водосборов, сбрасывание сточных вод и др.). Многие рассмотренные в данной классификации пруды нуждаются в ряде мероприятий по очистке и восстановлению.

Таким образом, разделение прудов на категории является относительным, поскольку в каждом случае применение тех или иных мероприятий по улучшению экологического состояния водоемов может перевести объекты в иную категорию целевого назначения.

Литература:

1. Косинова И. И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование/ И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2004 – 281 с.
2. Аморян Л.С. Свойство слабых грунтов и методы их изучения/ Л.С.Аморян-М.:Недра, 1990.-200стр.Бевз Н.С. География Липецкой области / Н.С. Бевз, В.А. Медведев. – Воронеж: Центр.-Черноз. кн. изд-во, 1973.-84с.
3. Интернет-ресурс:<http://www.cawater-info.net/bk/dam-safety/classif.htm>.

УДК 631.582

Ферментативная активность, как показатель саморегуляции природных систем

Д.П. Припачкина, И.Ю. Григорьева, М.А. Гладченко

МГУ имени М. В. Ломоносова, г.Москва

Сведения об авариях, сопровождающихся нефтяными разливами, чрезвычайно часто появляются в средствах массовой информации. На сегодняшний день способы оценки и утилизации нефтяных разливов в гидросфере хорошо изучены. Этого нельзя сказать о суше. Литосфера, это оболочка земли, где процессы миграции веществ происходят гораздо медленнее, чем в других оболочках. Тем не менее, топливные электростанции, нефтеперерабатывающие заводы, заправочные станции стали неотъемлемой частью ландшафта любого города. Как результат

проблемы ликвидации выработанных скважин, аварии на трубопроводах, утечки на терминалах, прудах – накопителях. Разработано множество методов по очистке грунтов от нефтяного загрязнения (физические, физико-химические, биологические), которые активно применяются в практике и предполагают использование искусственных реагентов и биопрепаратов, при этом в целях экономии времени и средств учёт собственного потенциала грунта к самоочистке не учитывается. Свойство самоочищения природных систем является чрезвычайно важным, так как позволяет исключить привнесение в окружающую среду чужеродных веществ, которые, несмотря на то, что считаются полезными, являются несвойственными для неё, а значит, могут нарушить её нормальное функционирование. Косвенным свидетельством того, что природные системы (в частности грунты) могут самоочищаться является принцип Ле-Шателье, который утверждает, что изолированная система стремится к равновесию. Применительно к проблеме загрязнения грунтов действует принцип Ле-Шателье-Брауна, заключающийся в том, что техногенное загрязнение в пределах геологической среды создаёт возмущение в системе, нарушающее её равновесие и вызывает процессы, стремящиеся вернуть эту систему к исходному состоянию. Также исследователями в различных научных направлениях (геологии, почвоведении, географии, химии, физике) открыто множество самопроизвольных процессов, приводящих к утилизации загрязняющих веществ на поверхности Земли. К ним относятся физические (массоперенос, испарение, сорбция), химические (окисление, восстановление), биологические (ферментативная детоксикация, минерализация, биопоглощение) и циклические процессы (круговорот воды, углерода, азота, фосфора, горных пород).

Одним из показателей подобных свойств является ферментативная активность. Целью данной работы являлась оценка изменения ферментативной активности лёссовидной супеси при воздействии дизельного топлива (ДТ). Данный показатель прост в определении, не требует дорогостоящего оборудования, может быть использован для разных видов грунтов и загрязнений.

Ферменты – это биологические катализаторы белковой природы, ускоряющие процесс метаболизма в клетке. Они ускоряют реакции в миллионы раз. Например, оротидин-5-фосфат-декарбоксилаза в 10^{17} раз ускоряет реакцию, которая без её участия протекает с периодом полуреакции 78 миллионов лет [2]. Ферменты подвержены влиянию pH и температуры, ингибиторов и активаторов в клетке, способны адаптироваться к взаимодействию с различными веществами (мутагенез). Самой значимой частью фермента является активный центр. Эта составляющая белка непосредственно контактирует с субстратом (веществом, подверженным разрушению). Для выполнения своих функций и сохранения структуры многим ферментам необходимы ионы металлов: *Mg, Fe, Co, Cu, Zn, Mo, Se* [2]. Ферменты поступают в грунт с

прижизненными выделениями растений и животных, а так же после отмирания. Они значительное время сохраняют свою активность, благодаря фиксации (иммобилизации) илстой и пылевой фракциями грунтов, а так же их органическим веществом. В 1956 году комиссией по ферментам Международного биохимического союза была разработана классификация ферментов по типу катализируемой реакции [2]. На сегодняшний день описано свыше 3000 ферментов [Биссвангер, 2013], при этом классификация данных веществ не изменилась.

Молекулярная активность фермента - число молекул данного субстрата или эквивалентов затронутых групп, превращаемых за одну минуту одной молекулой фермента [1]. Ферментативную активность можно определять разными способами: по действию фермента в определённых условиях, по скорости, накопления продуктов реакции, которую ускоряет фермент, по скорости исчезновения субстрата. Существует множество методик определения ферментативной активности: химический, полиметрический, хроматографический, вискозиметрический, электростатический, спектроскопический [2].

Исследуемым грунтом была лёссовидная супесь, отобранная на территории Волгоградской области. По морфологии это осадочные слабо сцементированные породы палево-светло-жёлтого цвета. На основе гранулометрического и микроагрегатного анализа был оценён характер изменения структурных связей исследуемой лёссовидной супеси при загрязнении. Полученные данные свидетельствуют о смене в грунте при внесении ДТ (дизельного топлива) стабилизационных типов связей на коагуляционные и пластификационно-коагуляционные типы связей. ДТ представляет собой смесь углеводов разных групп: алканов, циклоалканов, ароматических соединений.

До экспериментальных исследований грунт был диспергирован, подвержен 1,5 % загрязнению ДТ и хранился при температуре не выше +4° С, по прошествии некоторого периода с момента внесения загрязнителя (3, 6 и 9 недель). В течение суток перед проведением опыта грунт просушивался при комнатной температуре, при помощи эбонитовой палочки, потёртой о шерстяную ткань, из него извлекались растительные остатки. В день эксперимента образцы лёссовидной супеси подвергались термической обработке и воздействию буфера с целью достижения оптимальных условий для функционирования анализируемого фермента. Затем из исследуемых образцов готовилась вытяжка [3].

Методом определения ферментативной активности являлся спектрофотометрический. Он основан на измерении оптической плотности вещества (способности пропускать свет заданной длины волны) на спектрофотометре. Затем, используя полученные значения оптической плотности, по калибровочной кривой находится концентрация продуктов реакции, катализируемой исследуемым ферментом. Величина концентрации позволяет вычислить ферментативную активность по

определённой для данного фермента формуле [3]. Экспериментальные исследования проводились в двух параллелях. В день проведения эксперимента осуществлялись контрольные измерения оптических плотностей незагрязнённой лёссовидной супеси и используемых реактивов.

Анализируемыми ферментами были представители оксидоредуктаз – дегидрогеназа (катализирует превращение трифенилтетразолийхлорида в трифенилформазан в процессе дыхания), пероксидаза (катализирует окисление гидрохенона до хенона за счёт кислорода, выделяющегося при разложении перекиси водорода) и представитель гидролаз – уреазы (катализирует гидролиз мочевины) [1].

Пероксидазная активность незагрязнённой лёссовидной супеси составила 3,02 мг Хинона на 1г почвы за 35 мин. Изменение пероксидазной активности при загрязнении грунта ДТ(1,5 %) описывается кривой роста с последующим насыщением и тенденцией к возврату к исходным значениям. При этом значения пероксидазной активности увеличиваются в 2,5 раза (рис.1), что свидетельствует о её высокой чувствительности и эффективности её использования, как показателя состояния данной лёссовидной супеси при углеводородном загрязнении.

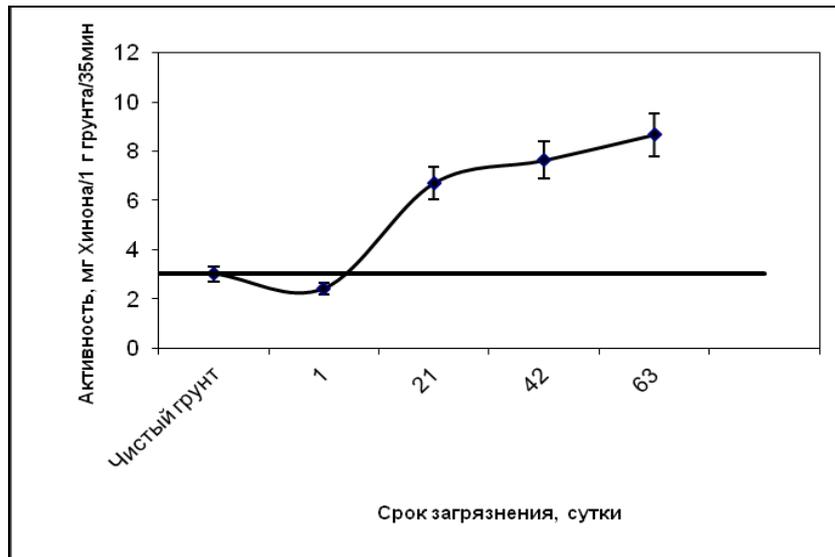


Рис.1 Изменение пероксидазной активности в загрязнённой (1,5 %) лёссовидной супеси во времени

Дегидрогеназная активность составила 0,42 мг формазана на 1г почвы в сутки. Изменение дегидрогеназной активности при загрязнении грунта ДТ (1,5 %) описывается вогнутой кривой развития, включающей период резкого спада ферментативной активности (в течение первых суток после внесения ДТ), лак – период (стабильность величины ферментативной активности в течение 21 суток) и тенденцию к возврату к

исходным значениям. Её величина выражено изменяется после внесения ДТ (рис.2), что говорит о возможности её дальнейшего использования при оценке состояния лёссовидной супеси.

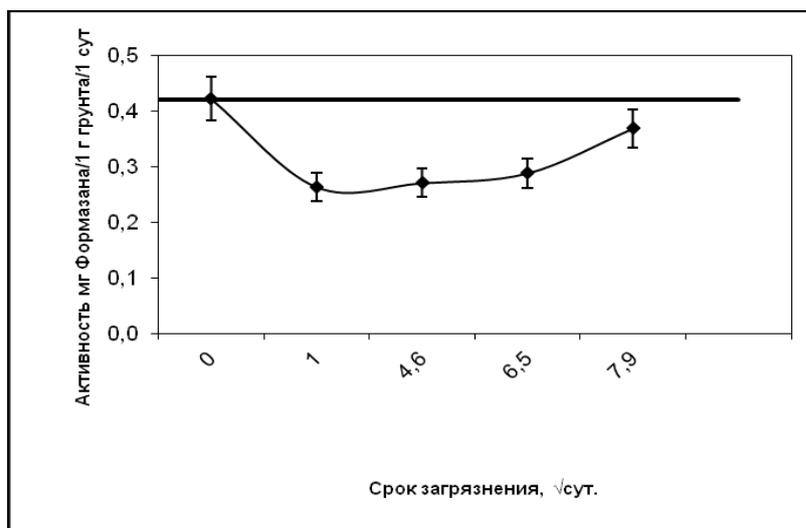


Рис.2 Изменение дегидрогеназной активности в загрязнённой (1,5 %) лёссовидной супеси во времени

Уреазная активность оказалась мало подверженной воздействию ДТ в течение всего эксперимента (63 суток). Вероятно, это связано с отсутствием в лёссовидной супеси веществ, являющихся источником мочевины – субстрата для микроорганизмов с уреазной активностью.

При анализе полученных данных, можно сделать следующие выводы: для лёссовидных супесей района Волгоградской области характерны оксидоредуктазные активности, и не характерны гидролазные активности, в целом, ферментативная активность может использоваться для оценки состояния лёссовидных супесей при углеводородном загрязнении. Однако наиболее важным установленным фактом является то, что ферментативная активность грунта имеет тенденцию к самовосстановлению после воздействия жидких углеводородов.

Действительно, в природе всё устроено поразительно разумно, об этом свидетельствуют как философские, так и святоотеческие учения. Одним из постулатов известного философа-естествоведа Бари Коммонера является выражение «Природа знает лучше», в миру у всех на слуху «всё гениальное просто», а святоотеческая литература свидетельствует о том, что Бог - самое простое существо и в тоже время, самое высшее. Следуя всей информации в совокупности, можно сделать вывод, что Господь давно позаботился о том, чтобы природные системы противостояли негативным воздействиям (в частности загрязнениям), для этого существует множество простых, но эффективных процессов. Человек же может только помогать окружающей среде в критических ситуациях, но изобретение более эффективного процесса стабилизации эколого-геологических систем, чем естественные, не в его компетенции.

Литература:

1. Биссвангер Х. Практическая энзимология.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 328 с.
2. Кретович В.А. Введение в энзимологию.– М.: МГУ, 2000. - 264 с.
3. Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. Под ред. Минеева В.Г. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.

УДК 614.841

Основные расчеты по оценке пожарного риска, его сущность и место в системе безопасности

С.В. Ремизова, А.В. Звягинцева

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

Человечество с самого начала своей истории постоянно сталкивалось с различными природными опасностями. По мере интеллектуального развития человечества (овладения огнем, ремеслами, различными производственными технологиями и процессами, строительной практикой и пр.) появились новые виды опасностей и, прежде всего, пожарная опасность, нередко обусловленная злым умыслом людей или неумелым обращением с огнем.

Пожары на Руси всегда были одним из самых тяжелых народных бедствий. За последние 200 лет в Москве произошли крупнейшие пожары. В 1812 г. в ночь на 4 сентября на окраине Москвы загорелись дома, вследствие чего город выгорел полностью. В 1853 г. 11 марта загорелся Большой театр. Здание выгорело, погибло 7 человек. В 1977 г. 25 февраля во время пожара в гостинице "Россия" погибло 42 человека. В 1993 г. 24 июня произошел разлив и загорание бензина на Дмитровском шоссе, что привело к поражению 34 человек и гибели 15. В 1996 г. во время пожара на шинном заводе погиб один и пострадало двое пожарных. В 1997 г. в Российской Федерации на объектах и в жилом секторе было зарегистрировано 273479 пожаров, материальные потери от которых составили 21,2 трлн.руб. При этом погибло 13811 и 14116 человек получили травмы. Не стал исключением 1998 г.

Можно с уверенностью сказать, что сейчас в России пожаров в 10 раз больше, чем 100 лет назад. Ежегодно их происходит около 300 тысяч. Пожарами наносится значительный экономический ущерб, который часто становится катастрофическим (пожары на нефтяных месторождениях, химических предприятиях, атомных электростанциях и др.)

Относительный уровень потерь от пожаров в России самый высокий среди высокоразвитых стран мира. Он превышает сопоставимые

показатели потерь Японии в 3,5 раза, Великобритании - в 4,5 раза, США - в 3 раза.

Следствием крупных аварий и катастроф, как правило, являются пожары и взрывы, в результате которых разрушаются производственные и жилые здания, повреждаются техника и оборудование, гибнут люди.

По данным официальной статистики в России происходит 240-260 тысяч пожаров, на которых погибает до 20 тысяч человек.

Объектами пожаров становятся здания всех типов: производственного назначения, торговых предприятий, образовательных учреждений, детских учреждений, культурно-зрелищных учреждений и объектов культуры, лечебно-профилактических учреждений, административно-общественные, жилые и т.д.

Из множества причин, приводящих к возникновению пожара, основной является человеческий фактор: незнание или несоблюдение требований пожарной безопасности.

За 2012 год оперативная обстановка с пожарами в Российской Федерации по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (АППГ) характеризовалась следующими основными показателями:

- зарегистрировано 162 тыс 510 пожаров (-3,6 %);
- погибло при пожарах 11 тыс 570 человек (-3,7 %), в том числе 545 детей (+10,3 %);
- получили травмы на пожарах 12 тыс. 166 человек (-2,8 %);
- прямой материальный ущерб причинён в размерах 13970,0 млн. рублей (- 23,2 %);
- зарегистрировано 335 тыс. 407 выездов пожарных подразделений на ликвидацию загораний (в 2011 г. – 323 687 (+3,6 %)).



Рис.1 Сравнительная таблица данных за 2011 и 2012 гг

Подразделениями ГПС на пожарах спасено 88 тыс. 381 человек и материальных ценностей на сумму более 41,6 млрд. рублей.

Ежедневно в Российской Федерации происходит 444 пожара, при которых погибло 32 человека и 33 человека получили травмы, огнем уничтожалось 112 строений, 22 единицы автотракторной техники. Ежедневный материальный ущерб составил 38,2 млн. рублей.

Риск - это возможная опасность неудачи, вероятность или частота поражающих воздействий, ожидаемый ущерб, вероятность причинения вреда, количественная мера опасности, возможность нежелательных последствий, потенциальная опасность реализации событий с нанесением вреда, мера возможной опасности и последствий ее реализации, возможность (вероятность) наступления опасного события.

Риски можно разделить на "качественные", которые нельзя измерить, и "количественные", которые измерить можно. "Риск является количественной характеристикой возможности реализации данной опасности".

Каждую опасность может характеризовать много различных рисков, оценивающих разные стороны и параметры этой опасности. Например, с одной стороны, - частоту ее реализации, с другой - характер и размеры последствий реализации опасности. Каждый риск в зависимости от многих обстоятельств и факторов может изменять свои значения, то есть подвержен определенной динамике. Поэтому, выявляя роль отдельных факторов, влияющих на уровень риска, можно попытаться целенаправленно воздействовать на них, то есть управлять риском. Следовательно, можно в определенной степени управлять опасностью, угрожающей какому-либо объекту защиты (системе), ослаблять ее негативное воздействие.

Однако, очевидно, что принципиально невозможно все риски, связанные с тем или иным объектом, свести к нулю. Это объясняется как перманентной неполнотой и относительностью научных представлений об опасностях и рисках, так и ограниченными инженерно-техническими и экономическими возможностями общества.

Риск только можно попытаться уменьшить до такого уровня, с которым общество (на данном этапе его исторического развития) вынуждено будет согласиться (психологически будет готово его принять). Отсюда следует, что "абсолютной" безопасности (отсутствия всякой опасности) какой-то системы добиться в реальном мире невозможно в принципе.

Однако, управляя рисками, мы можем уменьшить степень опасности данного объекта, а значит - повысить, увеличить степень его безопасности до максимально возможного в современных условиях уровня. Только в этом смысле можно трактовать "состояние защищенности" объекта от угрожающих ему опасностей.

Таким образом, безопасность - состояние объекта (системы), при котором значения всех рисков, присущих этому объекту, не превышают их допустимых уровней. При этом понятия опасность, угроза и вызов по существу являются синонимами, отличаясь друг от друга некоторыми смысловыми оттенками.

Все они характеризуются набором рисков, уменьшая значения которых, мы приходим к допустимому уровню безопасности конкретного объекта защиты (личности, общества, государства, любой социальной, экономической, технической системы).

Схематично это представлено на рис. 2, фактически это - схема алгоритма обеспечения безопасности любого объект

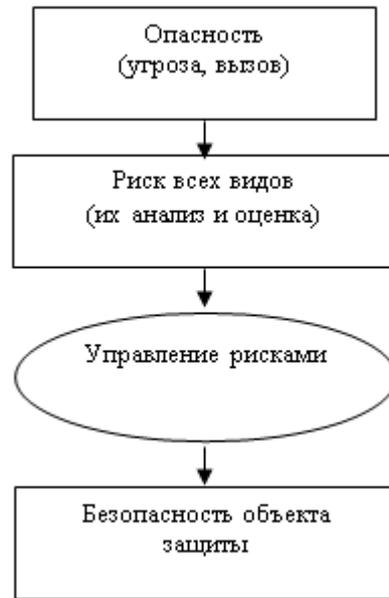


Рис. 2 Система «Опасность - риск - безопасность».

У каждой опасности существует много рисков, характеризующих отдельные аспекты этой опасности. Точно также существует множество пожарных рисков.

К основным пожарным рискам Н.Н. Брушлинский относит следующие:

1) риск R1 для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. В настоящее время удобно этот риск измерять в единицах:

$$\left[\frac{\text{пожар}}{10^3 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$$

2) риск R2 для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Здесь единица измерения имеет вид:

$$\left[\frac{\text{жертва}}{10^2 \text{ пожаров}} \right]$$

3) риск R3 для человека погибнуть от пожара за единицу времени:

$$\left[\frac{\text{жертва}}{10^5 \text{ чел.} \cdot \text{год}} \right]$$

Очевидно, что эти риски связаны соотношением: $R3 = R1 * R2$

Риск R1 характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски R2 и R3 - некоторые последствия этой реализации.

В качестве пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, Н.Н. Брушлинский предлагает использовать, следующие риски:

1) риск R4 уничтожения строений в результате пожара:

$$\left[\frac{\text{уничт. строение}}{\text{пожар}} \right]$$

2) риск R5 прямого материального ущерба от пожара:

$$\left[\frac{\text{денежная единица}}{\text{пожар}} \right]$$

Кроме вышеперечисленных пожарных рисков можно рассматривать риски травмирования при пожарах, как гражданских лиц, так и пожарных (причем возможна детализация рисков по видам травм); риски возникновения пожаров по различным причинам (молния, поджог, короткое замыкание в электросети, печное отопление, игры детей и пр); риски возникновения и развития пожаров в зданиях различного назначения, различной этажности, разной степени огнестойкости и пр.

Допустимый пожарный риск - пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально - экономических условий.

Социальный пожарный риск - степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

Индивидуальный пожарный риск - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара.

При соблюдении всех рассмотренных нами правил, организации пожарной охраны, мер пожарной профилактики, способов и средств тушения пожаров мы можем избежать серьезных последствий, таких как материальный ущерб, а главное гибель детей и людей.

Литература:

1. Интернет-ресурс: www.mchs.gov.ru Отдел государственной статистики пожаров и информационных ресурсов Департамента надзорной деятельности МЧС Российской Федерации.
2. Пожарные риски. Вып. 2. Динамика пожарных рисков / Под ред. Н.Н. Брушлинского. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России. 2005г, 82с.
3. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

УДК 504.064.2:550.3

Влияние техногенной сейсмичности на здания и сооружения различной этажности

Е.М. Репина

ФГ БОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Влияние сейсмического воздействия на гражданские здания и сооружения проводилось на примере 3 объектов. Два из них располагались в пределах зон влияния Ситовского водозабора (дд.22,25 ул.Сиреневая). Третий объект соответствует д.2А и расположен в непосредственной близости от реки Воронеж. Анализ сейсмического эффекта, производимого буровзрывными работами на дома, проводился на основе его сравнения с значениями сейсмического фона. Были выполнены три расстановки сейсмических станций (таблица 1).

Таблица 1
Размещение регистрирующих станций при изучении сейсмического эффекта массовых промышленных взрывов в Ситовском карьере и оценка качества полученного материала

№блока	Размещение пунктов регистрации			
	Расстояние до пункта взрыва, м	Координаты сейсмостанции		
		Широта	Долгота	h, м
№67	919	52.6879	39.6851	121
	927	52.6882	39.6850	123
	958	52.6883	39.6855	122
	1258	52.6915	39.6878	107
№68/9	650/998	52.68210	39.63730	168
	1035/1392	52.6879	39.6851	121
	1035/1392	52.6879	39.6851	127
	1360/1677	52.6915	39.6878	107
№1	930	52.6879	39.6851	121
	930	52.6879	39.6851	127
	930	52.6879	39.6851	130

При первой расстановке (подрыв блока № 67) были выполнены наблюдения, в основном, у оснований зданий. Здесь выполнялись наблюдения фона естественных колебаний грунта и оценивалась степень сейсмического воздействия при взрыве. Так же производились измерения фона и сейсмического эффекта на 1 этаже жилого дома. Расположение сейсмометров в пунктах наблюдений представлено на рисунке 1.

Уровень естественного микросейсмического шума в районе исследуемых домов (на уровне почвы) значительно выше в доме расположенном ближе 1000 м, чем в районе дома, отнесенного на расстоянии 1258 м.



Рис. 1 Размещение оборудования на пунктах наблюдений при регистрации взрыва №67

Измерения фоновых значений на первых этажах жилых домов показывают, что наблюдается максимум в диапазоне частот 5.5-7.0 Гц на всех составляющих.

Именно на этих частотах наблюдается максимум спектральных амплитуд горизонтальных составляющих фона, т.е. можно предположить, с большой долей вероятности, наличие резонансных явлений.

Как видно из характера амплитудно-частотных спектров (рис. 2), максимум значений горизонтальных составляющих наблюдается в диапазоне частот от 5.0 до 8.0 Гц. Вертикальная составляющая микросейсмического фона имеет в этом диапазоне частот 10 Гц – 15 Гц.

В целом, максимум модуля полного вектора скорости движения частиц почвы при взрыве наблюдается на уровне грунта и составляет 1.2 мм/с. Он отмечается через 1.8 сек после прихода первой волны. Длительность сейсмического воздействия составляет, примерно, 3 сек, при этом относительно повышенные значения наблюдались в течение, примерно, 1.0 сек во всех пунктах наблюдения.

На первом этаже дома максимум модуля полного вектора скорости движения составляет 1.8 мм/с. Как и на уровне почвы, наиболее интенсивными являются горизонтальные составляющие. В соответствии с характером микросейсмического фона до взрыва наблюдается увеличение спектральных амплитуд горизонтальных составляющих в диапазоне частот 5.0-8.0 Гц. И в этом случае, как и в случае измерений на уровне грунта, четко наблюдается увеличение амплитуд в районе максимума фона, т.е. наблюдаются резонансные явления.

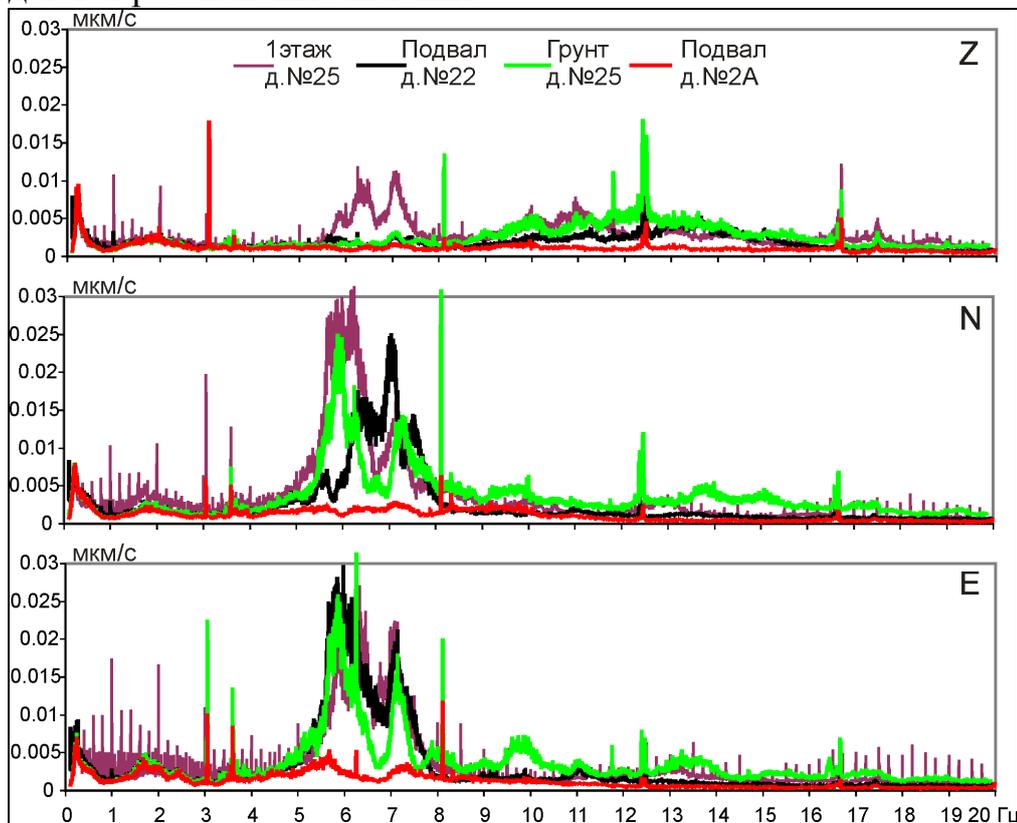


Рис. 2 Спектральный состав записей микросейсмического шума, полученный накоплением 50 мгновенных спектральных составов 4-х минутных записей фона на разных пунктах наблюдений при подрыве блока № 67

В целом, же взрыв относительно небольшой мощности создаст сейсмический эффект на первом этаже здания, соответствующий 2 балльному землетрясению.

Вторая расстановка предусматривала изучение характера затухания сейсмической энергии в направлении жилых домов (подрыв блока № 68/9). Для этого был организован дополнительно пункт наблюдений на расстоянии 650 м от центра взрываемого первого блока и 998 м от центра второго блока.

Вторым пунктом наблюдений был подвал дома на расстоянии 1035 и 1392 м от карьера соответственно. Третий пункт – подвал дома на расстоянии до центра первого блока – 1360, до второго -1677 м. Здесь следует отметить, что специфика этого взрыва позволяет использовать для обработки только первую часть записи, так как эффект от взрыва второго

блока осложнен влиянием взрыва первого блока (расположение сейсмометров дано на рисунке 3).

Второй взрыв состоял из подрыва блока №68. Наблюдения выполнялись в 4 пунктах, два из которых были в доме в подвале и на 1.5 этаже. Один из пунктов находился в ближней зоне карьера. Такая расстановка позволила выявить характер затухания сейсмического эффекта от конкретного взрыва.



Рис. 3 Размещение оборудования на пунктах наблюдений при регистрации взрыва № 68

В связи со сложной конфигурацией взрыва для анализа можно использовать только первую часть записи, собственно подрыв первого блока, т.к. сейсмический эффект, взрыва второго блока, реализован на фоне еще не затухшего взрыва первого блока

Максимальное значение модуля полного вектора скорости движения частиц отмечается на 1.5 этаже жилого дома и составляет 1.8 мм/с, что соответствует двухбалльному землетрясению. Мощность взрыва при подрыве первого блока была существенно больше чем в первом случае, однако сейсмический эффект такой же. По-видимому, играет роль направление подрыва блока. Подрыв первого блока во втором случае осуществлялся с востока на запад, а в первом случае с запада на восток.

Максимальное увеличение спектральных амплитуд, как и при первом взрыве, наблюдается на частотах 5.0-8.0 Гц, на всех пунктах измерений. Анализ сейсмического эффекта выполнялся на разных расстояниях от эпицентра взрыва. Это дает возможность оценить характер затухания волнового поля в ближней зоне. По значениям первого максимума, который наступил примерно через 0.8-1.0 сек после прихода

первой волны, видно, что интенсивность волнового поля изменяется практически по линейному закону с градиентом примерно 1.4 (мкм/с/м).

При оценке сейсмического эффекта этого взрыва обращает на себя внимание 2 фактора, нашедшие отражение в характере сейсмического эффекта взрыва: длительность взрыва около 2 сек и подрыв пространственно разобщенных блоков, хотя и со стандартной задержкой, способствовали формированию волнового поля, по структуре отвечающей двум близким взрывам. В этой связи, целесообразно для исследований использовать записи только взрыва первого блока; направление подрываемого блока было с востока на запад, что нашло отражение в интенсивности волнового поля.

Третья расстановка должна была дать представление о изменении вибрационного режима жилого здания под воздействием сейсмического эффекта, вызванного взрывом. Для этого пункты наблюдений располагались в подвале, на 1.5 этаже и на втором этаже одного и того же дома (рис. 4).

До взрыва изучался естественный вибрационный режим здания. Вычислялись передаточные функции. Оценивался сейсмический эффект создаваемый взрывом.

Взрыв не был компактным, сейсмический эффект «размазан», продолжительность сейсмических воздействий более 4 сек, с несколькими (более двух) максимумами. Интенсивность которых, как у основания дома, так и на этажах значительно меньше, чем при первых двух. Сложная картина записи взрыва отмечается и на этажах здания и, безусловно, это затрудняет анализ сейсмических воздействий на здание.

Значения спектральных амплитуд горизонтальных составляющих фона наблюдается в диапазоне частот 5.5 Гц – 8.0 Гц. Их интенсивность, как у основания дома, так и на этажах увеличивается более чем в 6 раз в этом диапазоне частот. Некоторые увеличения спектральных амплитуд вертикальной составляющей наблюдается на частотах более 10.5 Гц на уровне 1.5 этажа.

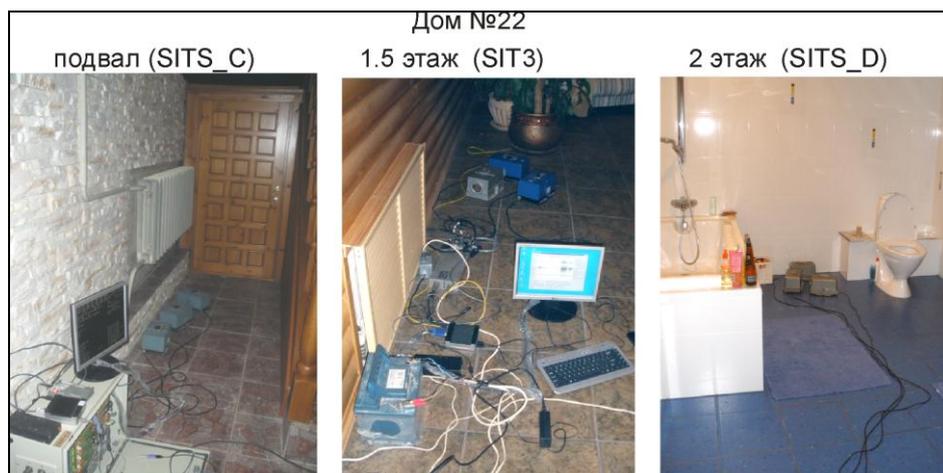


Рис. 4 Размещение оборудования на пунктах наблюдений при регистрации взрыва №1

После прихода волны на уровне основания жилого дома, на высоте 1.5 этажа максимум отмечается через 0.8 сек, на уровне 2 этажа – через 0.9 сек. Следует отметить, что в распределении модуля полного вектора скорости на уровне 2 этажа наблюдается второй максимум через 1.6 сек после прихода первой волны. Он несколько выше и составляет 1450 мкм/с.

Эти данные являются результатом анализа только одного взрыва. Анализ спектральных амплитуд показывает, что наблюдается увеличение их интенсивности при взрыве, в основном, в диапазоне частот собственных колебаний здания: 5.5-8.0 Гц, что свидетельствует о наличии резонанса. Сейсмические воздействия увеличивают собственные колебания здания.

Было выявлено, что фоновая сейсмичность на пунктах наблюдения расположенных в непосредственной близости от мест производства массовых взрывов (до 1000 м), значительно выше, чем у домов, расположенных на расстоянии 1200 и более: по горизонтальным составляющим – до 5 раз, по вертикальной - до 2-3 раз. Эти участки наблюдения располагаются на расстоянии 200 м друг от друга, имеют близкое инженерно-геологическое строение. Отличие состоит в непосредственной близости объектов наблюдения к сооружениям Ситовского водозабора. Наличие емкостей с водой различного объема создает дополнительные генерированные колебания частиц грунта в зоне влияния. Это объясняет наличие повышенных значений сейсмического фона. При внешних сейсмических нагрузках (буровзрывные работы) эти колебания усиливаются, могут формироваться условия резонанса.

УДК 504.064.3

Статистическая обработка показателей пылевой нагрузки на территории открытой разработки карьера известняков

А.Ю.Санина, М.Г. Заридзе

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

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

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 известковой 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 [1].

Для установки радиуса зон воздействия разработки Сокольско-Ситовского месторождения известняков на природные эколого-геологические системы была использована снеговая съемка, являющаяся одним из основных методов экологической геохимии [2].

Пробоотбор осуществлялся 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.

Перед статистической обработкой полученные данные пересчитывались в соответствии с методом Ю.Е. Саета [3].

Содержание минеральной пыли в снеговом покрове – один из важнейших интегральных показателей, позволяющих анализировать закономерности распределения техногенной нагрузки. Масса пыли в снеговой пробе служит основой для определения пылевой нагрузки P_n в $мг/(м^2 \cdot сут)$ или в $кг/(км^2 \cdot сут)$, т.е. отношения количества твердых выпадений за единицу времени на единицу площади. Пылевая нагрузка определялась в соответствии со следующей формулой:

$$P_n = P_0 / (S \cdot t) \quad (1)$$

где P_0 – масса пыли в пробе, S – площадь шурфа, t – время от начала снегостава.

Время начала снегостава на дату отбора проб составляет 110 суток, площадь шурфа при опробовании - $0,36 м^2$. По результатам расчетов выделяются различные уровни загрязнения (табл.1).

Таблица 1

Ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения [3]

Уровень загрязнения	Состояние атмосферного воздуха	Показатели загрязнения снегового Покрова
Средний умеренно опасный	Превышение ПДК отдельных загрязняющих веществ (пыль, оксиды углерода и азота, сернистый ангидрид); содержание тяжелых металлов выше фона	Повышенная запыленность снегового покрова (среднесуточная нагрузка $250 - 450 кг/км^2$)
Высокий опасный	Превышение ПДК комплекса загрязняющих веществ (пыль, оксиды углерода - и азота, сернистый ангидрид); содержания отдельных металлов (главным образом свинца) выше ПДК	Среднесуточный уровень выпадения пыли $450 - 800 кг/км^2$
Очень высокий чрезвычайно опасный	Превышение ПДК (иногда многократное) комплекса загрязняющих веществ, в том числе ряда тяжелых металлов	Очень высокая запыленность снегового покрова (среднесуточная нагрузка $800 кг/км^2$)

Анализ закономерностей изменения пылевой нагрузки в зависимости от расстояния до карьера (вдоль профилей опробования по 8 румбам в радиусе 1,5 км) по результатам опробования с 2010 по 2013 года свидетельствовал о закономерном убывании пылевой нагрузки при удалении от границ карьера до 500 м, однако на расстояниях 650-800, за весь исследуемый период, наблюдается второй пик максимальных значений количества пылевых частиц. Так, на расстояниях 0-200 и 650-800 м. пылевая нагрузка формирует среднюю умеренно опасную обстановку (до 450 мг/(м²*сут)). Начиная с 850-900 м пылевая нагрузка снижается до нормальных показателей (менее 100 мг/(м²*сут)) (рис. 1).

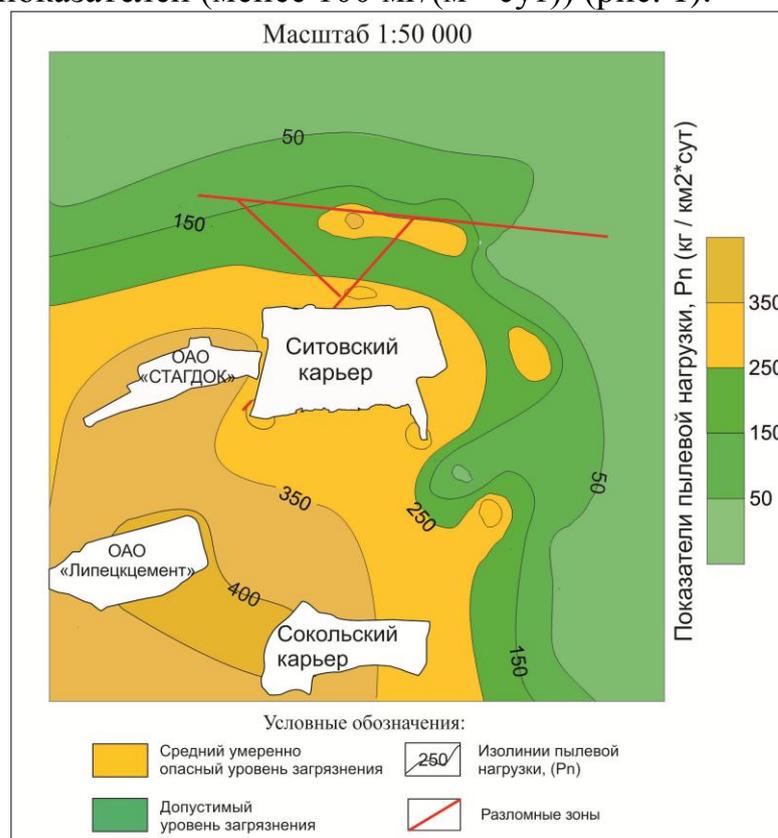


Рис. 1 Распределение среднесуточных показателей пылевой нагрузки на Сокольско-Ситовском месторождении

Прослеживается прямопропорциональная зависимость между массой твердых частиц и их размерностью. Таким образом, пики пылевой нагрузки в непосредственной близости от карьера коррелируются с накоплением песчаной фракции, пики на 600-800 м – с дисперсной. Песчаные частицы мало токсичны, главным образом оказывают только механическую нагрузку на среду. Коэффициент корреляции, определяющий зависимость между массой пыли и удаленностью от комплексов по добыче и переработке карбонатного сырья, составляет –0,6. Прослеживается прямо пропорциональная зависимость между размерностью и массой твердых частиц, коэффициент корреляции здесь составляет 0,83.

Далее результаты показателей пылевой нагрузки обрабатывались двумя статистическими методами. По выборке малой мощности

определяли среднее значение $\langle C \rangle$ и среднеквадратичное отклонение σ_c случайной величины, а также полную Δ_n и относительную погрешность ε ее измерения по данным формулам:

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

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

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

$$\varepsilon = \frac{\Delta_n}{\langle C \rangle} * 100\% \quad (5)$$

Таблица 2
Результаты обработки по выборке малой мощности

№ п/п	Rn, мг/м ²	Расстояние, м	$\langle C \rangle$	σ_c	Δ	$\Delta_{\text{полн}}$	$\varepsilon, \%$
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						

В итоге, 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.

При определении повторяемости каждого ринга были получены результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3
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. 2).

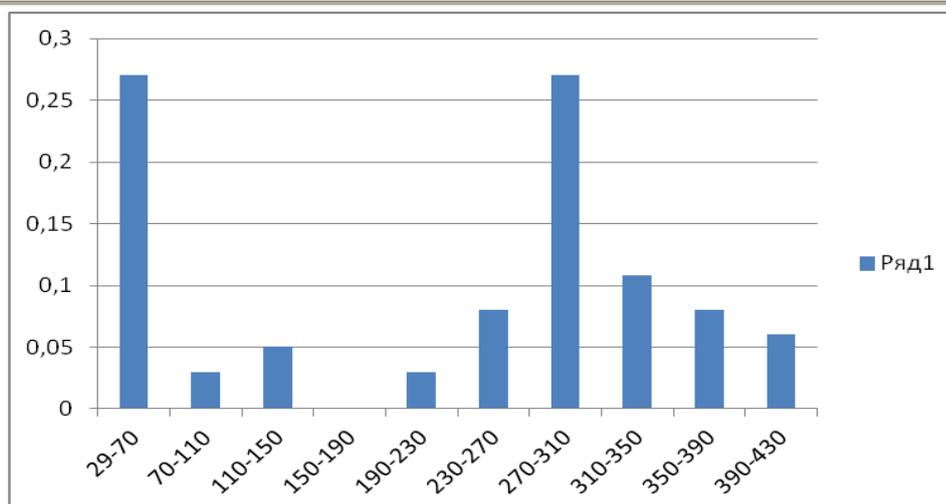


Рис. 2 Закон распределения дискретной случайной величины

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

$\langle x \rangle$	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.

В результате работы комплексов по добыче и переработке известняков 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. 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.
2. 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.
3. Сает Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

УДК 551.521.9

Динамика изменения гамма-фона в пределах Воронежской области*С. А. Светличный, К. Ю. Силкин**ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, г.Воронеж*

На сегодняшний день радиационное загрязнение является одной из самых острых экологических проблем, как в нашей стране, так и во всем мире. Все более часто случающиеся аварии на радиационно-опасных объектах приводят к увеличению в ряде регионов мира дозы излучения, приходящейся на человека, что в свою очередь может негативно сказаться на здоровье. Ввиду этого за радиационным фоном необходим постоянный контроль, который в нашей стране осуществляет Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Оно проводит постоянный мониторинг гамма-фона во всех регионах страны. В пределах Воронежской области замеры осуществляются во всех районных центрах ежемесячно.

Согласно имеющимся данным, радиационная обстановка в области остается стабильной. По итогам радиационно-гигиенической паспортизации основными дозообразующими факторами являются природные, медицинские и техногенные источники ионизирующего излучения (ИИИ). В структуре коллективной дозы населения Воронежской области доза от естественных источников составляет 80,89% (в среднем по РФ – 84,42%), от медицинских - 18,77% (по РФ – 15,3%), от техногенно измененного радиационного фона, включая глобальные выпадения и аварию на ЧАЭС - 0,22% (по РФ – 0,24%), от деятельности предприятий, использующих источники ионизирующего излучения, – 0,12% (по РФ – 0,04%)^[1] (рис.1).

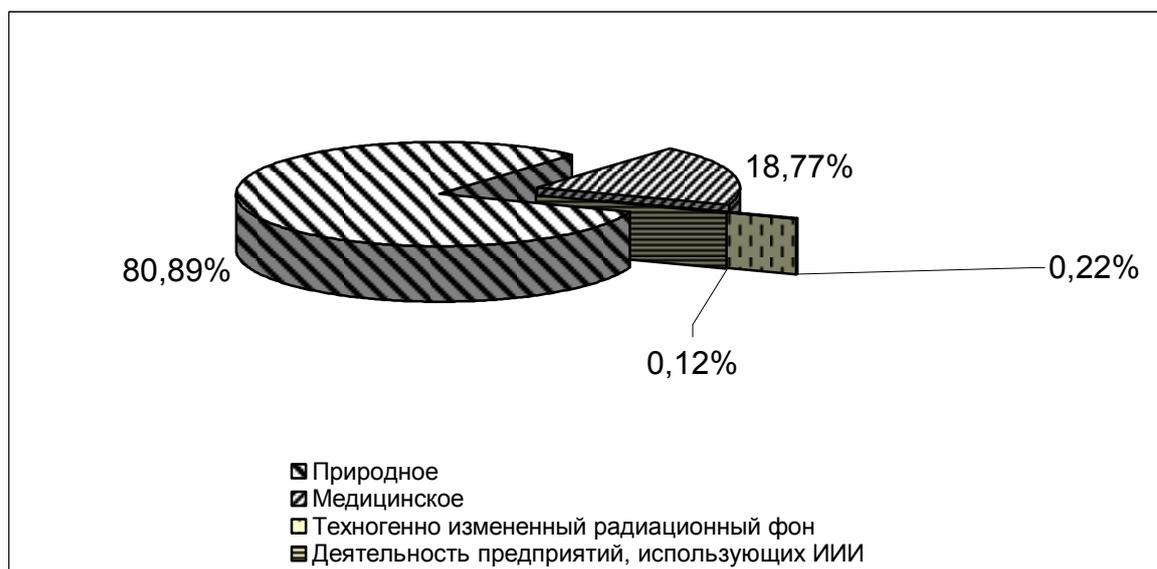


Рис. 1 Структура коллективной дозы населения Воронежской области

Основную дозу облучения от природных источников население получает за счет радона. Радон-222 (Rn222) – инертный газ, без вкуса и запаха, который является одним из продуктов радиоактивного превращения урана-238 и присутствует в грунтах повсеместно. Выделяясь из земли, он смешивается с атмосферным воздухом и его концентрация становится незначительной. Однако, в пределах строений, ввиду изолированности радоносодержащего участка, газ может накапливаться^[2]. Медицинское облучение проявляется при использовании рентгеновского излучения в целях выявления негативных факторов, влияющих на здоровье человека.

К техногенным факторам относится деятельность предприятий, направленная на использование радиоактивных элементов в промышленных целях.

Ежемесячные замеры радиационного фона позволяют определить тенденции его изменения и выделить наиболее опасные районы Воронежской области.

Для удобства интерпретации полученной информации были построены графики средних значений гамма-фона в пределах всех районных центров области в период с 2011 по 2014 годы (рис.2-5). Для построения графика гамма-фона за 2014 год использованы данные за январь данного года.

При интерпретации полученных графиков были выделены следующие особенности:

1. Все замеры гамма-фона не превышают установленного ПДУ (0,22 мкЗв/ч)

2. Минимальные показатели гамма-фона наблюдаются в поселках Кантемировка (0,1 мкЗв/ч), Верхний Мамон (0,11 мкЗв/ч), Панино (0,1 мкЗв/ч).

3. Максимальные показатели гамма-фона зафиксированы в поселениях Воробьевка (0,13 мкЗв/ч), Калач (0,13 мкЗв/ч), Семилуки (0,13 мкЗв/ч), Нижнедевицк (0,13 мкЗв/ч), Хохольский (0,13 мкЗв/ч).

В целом по области наблюдается тенденция к повышению значений гамма-фона. Это связано с рядом факторов, среди которых стоит отметить увеличение техногенных источников, в связи с ростом промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Помимо этого, важным фактором, оказавшим воздействие на гамма-фон, являются прошедшие по области лесные пожары и последующие рекультивационные работы. Особенно это касается лесов недалеко от таких центров как рабочий поселок Хохольский, Лиски, п.г.т. Анна, п.г.т. Грибановский, с. Нижнедевицк. В пределах данных поселений замечены резкие повышения гамма-фона.

4. Город Воронеж отличается минимальными показателями гамма-фона на протяжении всего периода исследований (0,9 мкЗв/ч), что вызывает сомнения ввиду высокой концентрации как природных, так и техногенных источников радиационного загрязнения.

Ввиду общего увеличения показателей гамма-фона в пределах области необходимо дальнейшее проведение мониторинга, а так же разработка комплекса мероприятий, направленных на снижение и приостановку роста радиационного фона. Так как природные факторы изменить представляется мало возможным, наиболее перспективным будет изменение уровня излучения от медицинских источников, путем замены старого оборудования новым, обеспечивающим большую эффективность при значительно меньших дозах излучения.

Стоит так же отметить, что в пределах Воронежской области есть территории пострадавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС. К ним относятся 79 поселков в 8 районах. В пределах таких поселков необходимо проводить более тщательные замеры радиационного фона.

Литература

1. Санитарно-гигиенический мониторинг [Электронный ресурс]/ Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Воронежской области-Электронные текстовые дан.-Воронеж:, 2014.- <http://36.rosпотреbnadzor.ru/key-areas/ocnsgm/page/1>

2. Кутилина О. В. Оценка загрязнения приповерхностной атмосферы радоном в пределах площадки строительства завода по производству полуфабрикатов / О. В. Кутилина //Молодые в науке: материалы второй международной научно-практической конференции «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы» (Воронеж, 4-6 октября 2011 г.) – Воронеж, 2011.- С. 461-463.

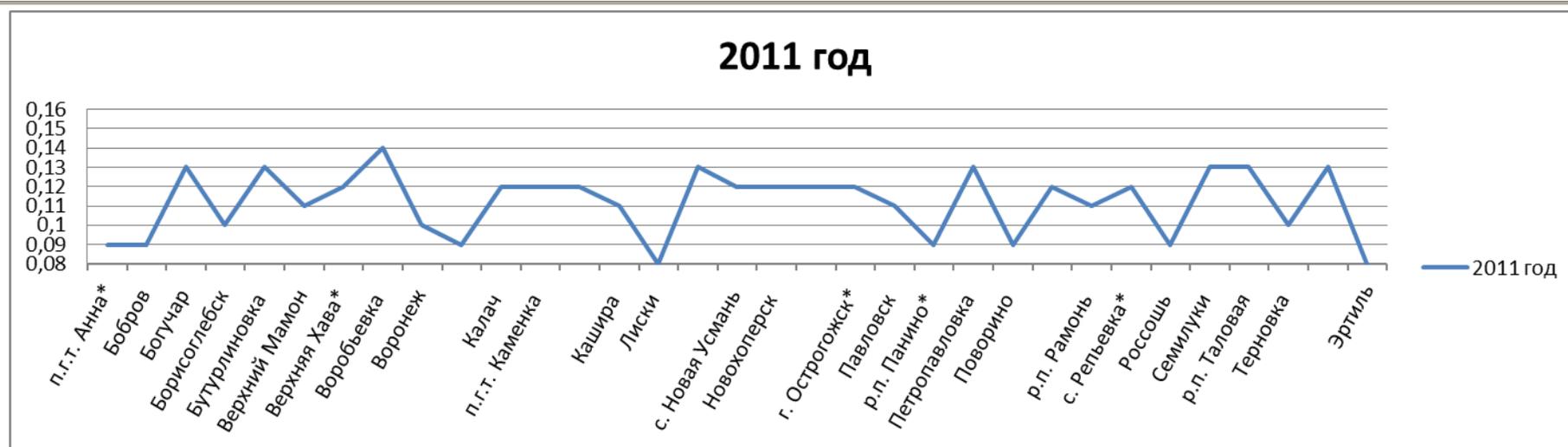


Рис.2 Уровень гамма-фона за 2011 год (*-поселения пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС).

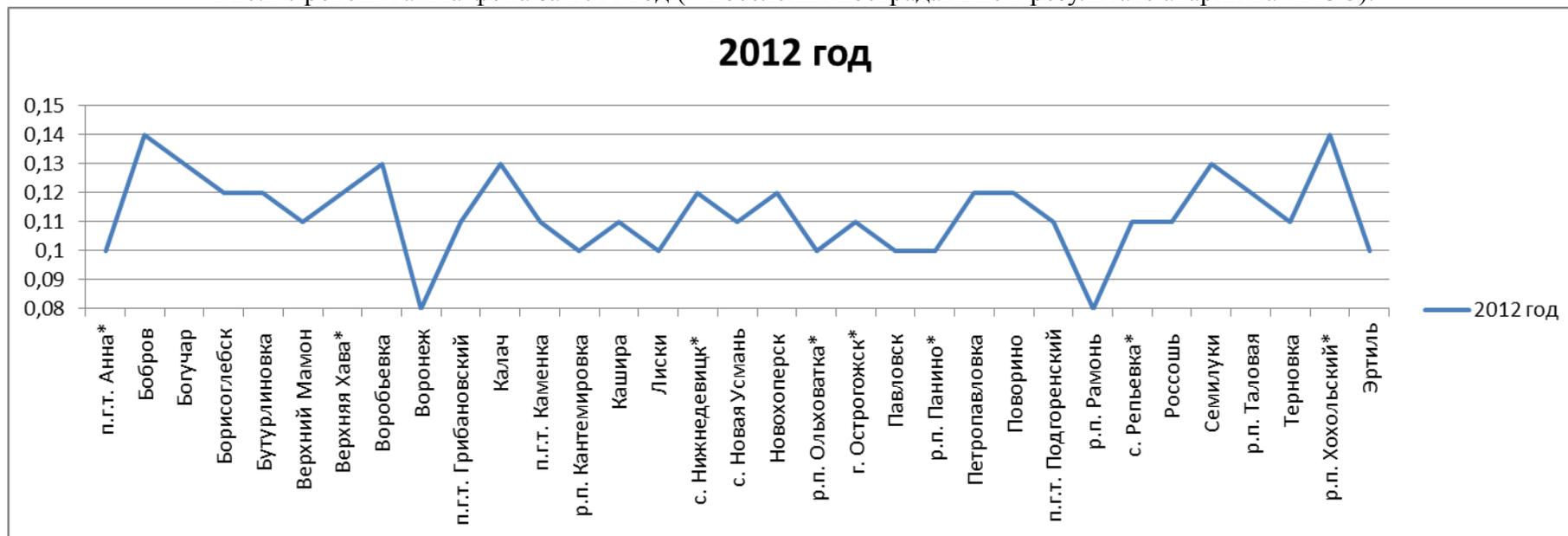


Рис.3 Уровень гамма-фона за 2012 год (*-поселения пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС).

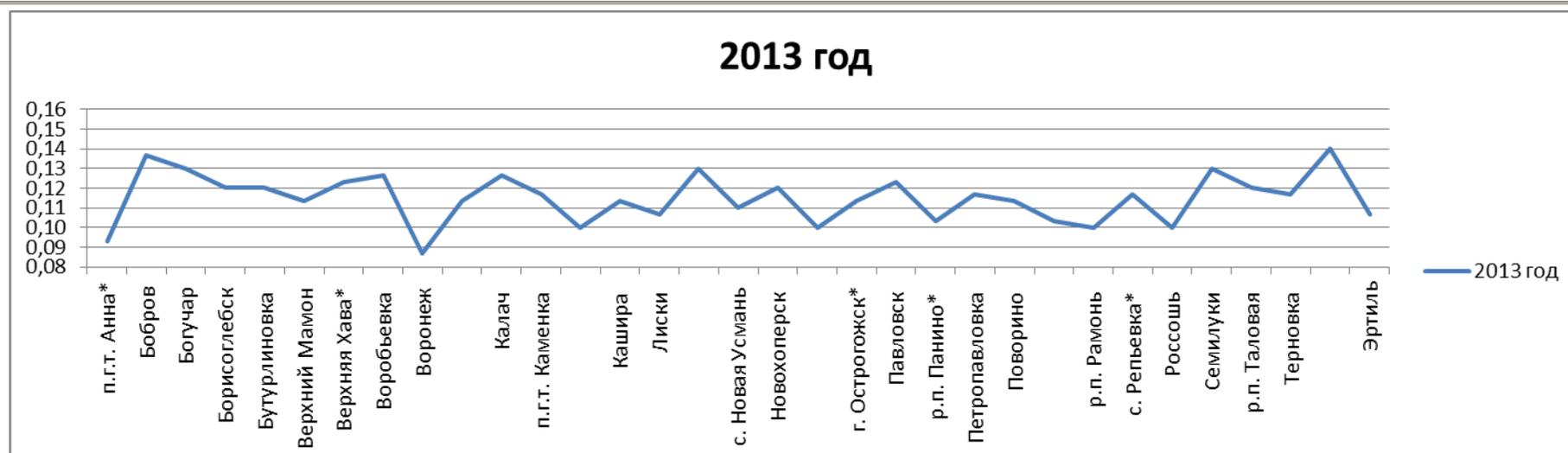


Рис 4. Уровень гамма-фона за 2013 год (*-поселения пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС).



Рис 5. Уровень гамма-фона за январь 2014 год (*-поселения пострадавшие в результате аварии на ЧАЭС).

УДК 504.054 (470.324)

О загрязнении кадмием донных отложений Воронежского водохранилища

Т.В. Соколова

Филиал «АИИС-Воронеж», г. Воронеж

Кадмий относится к тяжелым металлам первого класса опасности. В окружающей среде кадмий имеет незначительные концентрации в различных геосферах. Основным источником поступления кадмия в окружающую среду является сгорание мазута и дизельного топлива. Их использование приводит к отложению металла в значительных концентрациях в почвенных и донных отложениях, расположенных в непосредственной близости от автомагистралей и мостов. Также кадмий используется в качестве присадки к сплавам, стабилизатора для пластмасс, при производстве электрических батарей, в гальваническом производстве и т.д. При сжигании кадмийсодержащих пластмассовых отходов он также поступает в воздушную среду. В результате ежегодно в окружающую среду поступает около 5000 тонн кадмия, при этом около 45 % из них поступает в водные объекты.

Воронежское водохранилище также подвержено загрязнению кадмием. Наличие в водоохранной зоне водоема дорог и мостов, котельных, гальванических производств, осуществляющих сброс сточных вод в водоем приводит к загрязнению поверхностных вод и накоплению кадмия в донных отложениях.

Для оценки загрязнения Воронежского водохранилища кадмием на протяжении 2012 и 2013 годов производились обследования водоема с пробоотбором донных отложений. В результате проведенных исследований выявлена неравномерная картина загрязнения донных отложений Воронежского водохранилища (рис. 1).

В целом, эколого-геохимические аномалии кадмия приурочены к мостам через Воронежское водохранилище, а также местам сбросов сточных вод и выбросов в атмосферу. Так, в районе железнодорожного, Северного и Чернавского мостов уровень загрязнения донных отложений кадмием увеличивается до очень сильного относительно общего фона слабого загрязнения отложений. Ниже по течению в районе Вогрессовского моста содержание кадмия в донных отложениях находится на уровне природного содержания, несмотря на сбросы кадмийсодержащих сточных вод ОАО «Электроприбор» и ОАО «ВАСО». Ниже по течению фиксируется аномалия кадмия, образовавшаяся в результате деятельности «ТЭЦ-1». Содержание кадмия в месте сброса их сточных вод увеличивается до 7,6 мг/кг, что превышает ОДК в 3,8 раза.

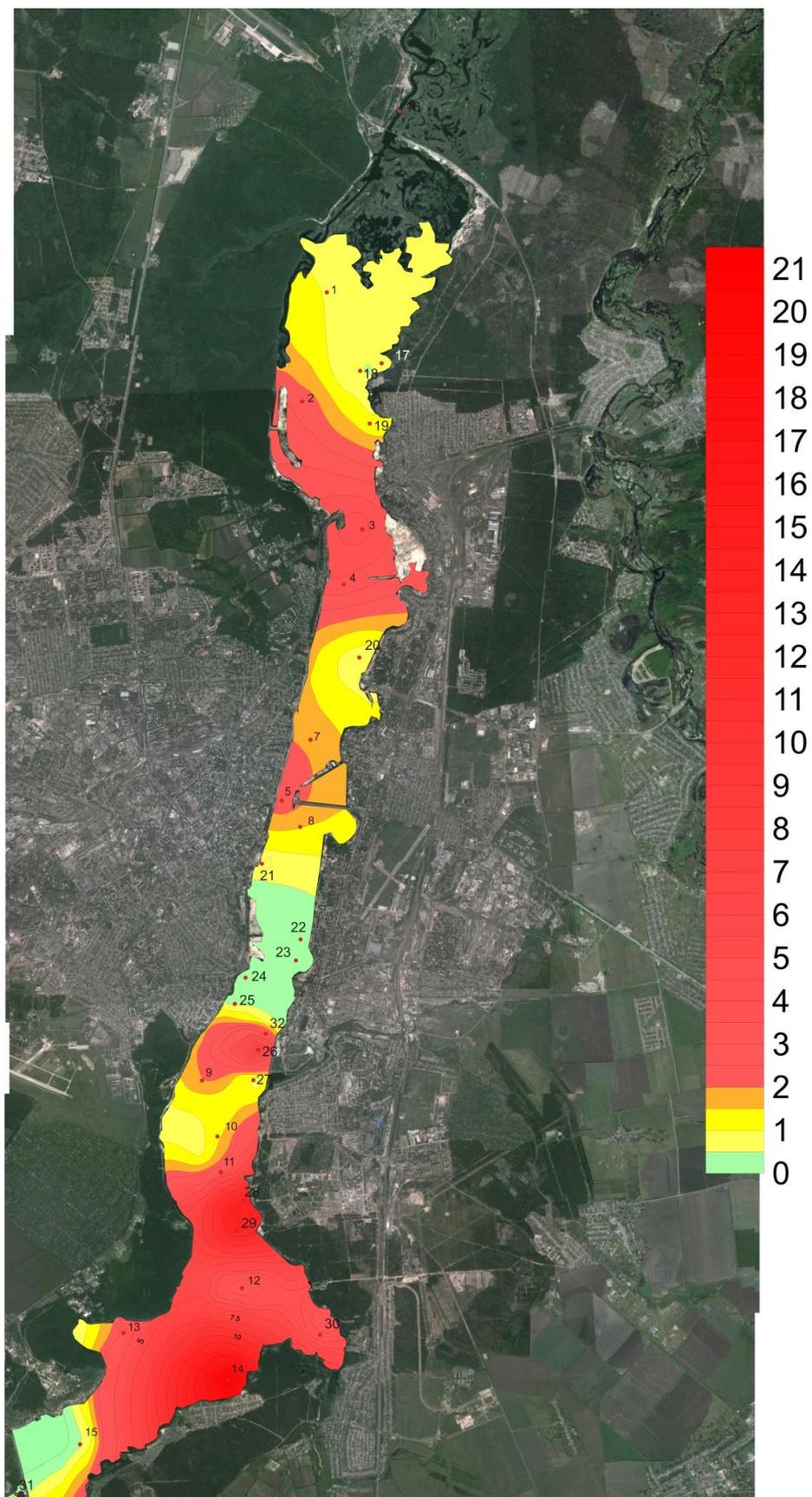


Рис. 1 Схема загрязненности донных отложений Воронежского водохранилища кадмием

Ниже по течению фиксируется сокращение содержания кадмия, уровень загрязнения донных отложений в районе впадения реки Песчанка слабый.

Ниже по течению отравляющее действие на водоем оказывает сброс сточных вод с ООО «ЛОС», где содержание кадмия превышает ОДК в 7,9 раза. Его накопление фиксируется и ниже по течению от сброса, где вплоть до самой плотины уровень загрязнения донных отложений находится на уровне очень сильного. Максимальное накопление кадмия в донных отложениях фиксируется в районе пос. Таврово, где его концентрация превышает ОДК в 10,5 раза. Ниже по течению за счет постоянного смыва донных отложений через гидрослив происходит сокращение содержания кадмия до природного значения.

Коэффициенты концентраций по кадмию колеблются от 0,005 до 10,5.

Таким образом, общая эколого-геохимическая обстановка Воронежского водохранилища в результате загрязнения донных отложений кадмием оценивается как катастрофическая. Происходит значительное аккумулятивное накопление кадмия в донных отложениях. Металл поступает со сточными водами предприятий и очистных сооружений города, с ливневыми и талыми водами с автомобильных дорог и мостов.

Учитывая, что в г. Воронеже водозаборы, используемые для питьевого, хозяйственного-бытового обеспечения нужд населения, относятся к инфильтрационному типу, загрязнение Воронежского водохранилища кадмием может угрожать опасностью не только водным экосистемам, но и городскому населению.

В организме человека кадмий накапливается в первую очередь в почках и волосах. По мере достижения пороговой концентрации (0,2 мг Cd на 1 г веса почек) появляются симптомы тяжелого отравления, влекущего за собой заболевания моче-половой системы.

Для сокращения содержания кадмия и предотвращения его последующего накопления в донных отложениях необходимо проведение природоохранных мероприятий, направленных на сокращение сброса недостаточно очищенных сточных вод в Воронежское водохранилище, сбор ливневых и талых сточных вод с последующей их очисткой, соблюдение норм ПДВ и НДС для предприятий, осуществляющих сбросы и выбросы.

УДК 625.711.2:625.73:656.13.

Рейтинг аварийно-опасных участков дорог в г. Воронеже по степени риска и величине ущерба

Е.А. Солодов, Д.Х. Алгобочиева, А.В. Звягинцева

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

Рост автомобилестроения приводит к повышению интенсивности движения на дорогах. В связи с этим значительно усложняются проблемы обеспечения безопасности движения. В настоящее время состояние аварийности на автотранспорте может рассматриваться как чрезвычайно высокое. Проблема безопасности движения индивидуальна для каждой страны или даже её районов и должна решаться самостоятельно. Нарушение правил безопасности движения автотранспорта повлекшее за собой дорожно-транспортное происшествие (ДТП), относится к преступлениям против общественной безопасности, общественного порядка и здоровья населения. Обеспечение безопасности движения приобрело в стране общенациональное значение. Повышению безопасности движения был посвящён ряд правительственных постановлений. Решение проблемы безопасности движения требует проведения комплексных мероприятий.

Важным шагом является создание в городах специального органа повседневного управления – единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС), функционирование которого позволит оперативно реагировать и на дорожно-транспортные происшествия, обеспечивать эффективное взаимодействие привлекаемых сил и средств.

Дорожно-транспортное происшествие (ДТП) - событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы либо причинён иной материальный ущерб.

Классификация ДТП: столкновение, опрокидывание, наезд на стоящее транспортное средство, наезд на препятствие, наезд на пешехода, наезд на велосипедиста, наезд на гужевой транспорт, наезд на животное, падение пассажира.

Основные поражающие факторы при ДТП

- динамический удар, вызванный почти мгновенной остановкой транспортного средства
- травмирование обломками и частями транспортных средств
- синдром длительного сдавления при зажатии пострадавших частями транспортных средств
- воздействие высокой температуры и выделяющихся газов в случае возникновения пожара

- воздействие опасных веществ при участии спецтранспорта, перевозящего опасные грузы.

Таблица 1

Данным ГИБДД по ежегодно погибшим в ДТП в России

Год	Количество ДТП	Погибло	Ранено
2006	229140	32724	285362
2007	233809	33308	292206
2008	218322	29936	270883
2009	203603	26084	257034
2010	199431	26567	250635
2011	199868	27953	251849
2012	203597	27991	258617
Всего	1487770	204563	1866586

- Примерно 35 % ДТП происходит из-за того, что водитель транспортного средства находился в состоянии алкогольного опьянения.

- Примерно 25 % ДТП происходит из-за несоблюдения скоростного режима водителями на дорогах.

- Примерно 15 % ДТП происходит из-за нарушений правил проезда перекрёстка.

- Около 10 % ДТП занимает выезд на встречную полосу движения.

- Примерно 85 % ДТП происходит по вине водителей.

Центральный район занимает центральную часть города. С запада он граничит с Коминтерновским, с юга с Ленинским районами города. С востока упирается в Воронежское водохранилище, на севере граничит с Рамонским районом области. Население района на 1997 год составляло 88, 5 тысяч жителей. Центральный район является одним из наиболее опасных по количеству ДТП, как наглядно видно из рисунка 1.

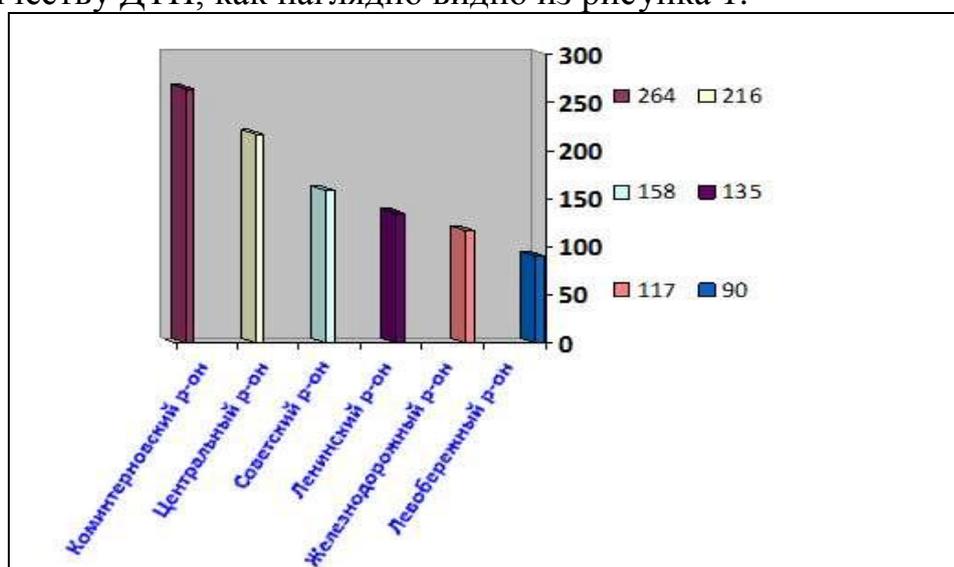


Рис. 1 Количество ДТП в г. Воронеже за 2012 г. по районам

Участки концентрации ДТП на улицах расположенных в Центральном районе, перечень и характеристики которых содержатся в табл. 2.

Таблица 2

Краткая характеристика участков концентрации ДТП на улицах, расположенных в Центральном районе

Номер участка концентрации ДТП	Местоположение участка	Протяженность участка, м	Среднегодовая суточная интенсивность движения, ССИД авт/сут.	Количество ДТП за 2012	Количество погибших/раненых
1	пр-т Революции	2200	23000	20	2/9
2	ул. Ленина	2400	21000	13	0/7
3	ул. Ломоносова	5600	18000	31	4/25
4	ул. Транспортная	1700	19000	17	2/6
5	ул. Плехановская	2500	24000	35	5/24
6	ул. Кольцовская	2000	21000	42	4/26
Итого				158	17/97

Основные виды дорожно-транспортных происшествий (рис.2):

- наезд на пешеходов (37,3 % от общего числа)
- столкновение транспортных средств (40 %)
- опрокидывания (11,7 %)

Основные причины дорожных аварий (рис.3):

- превышение скорости (35,4 %) от общего числа ДТП по вине водителей
- выезд на встречную сторону (17,4 %)
- очередность проезда и проезд перекрестков (11,8 %)
- несоблюдение дистанции (13,1 %).

По статистике самыми аварийными днями недели были пятница - суббота. Самые аварийные часы суток: 18 - 20 ч.



Рис. 2 Основные виды аварий в Центральном районе



Рис. 3 Основные причины ДТП в Центральном районе

Определение рейтинга участков концентрации ДТП необходимо для установки рациональной последовательности реализации целевых мероприятий по снижению аварийности для обеспечения максимального эффекта средств, имеющихся в распоряжении дорожной администрации и избегания их распыления.

Задача по определению рейтинга аварийно-опасных участков ДТП решается на основе имеющихся статистических данных двумя методами, применяемыми как в национальной, так и в международной дорожной практике:

Метод 1: по определению степени риска ДТП.

Метод 2: по определению величины экономических издержек, которые несет сообщество в результате ДТП.

В данной статье мы будем рассматривать только 1 метод.

Определение рейтинга участков концентрации ДТП основано на следующем принципе:

- Участком с наибольшим риском ДТП является тот, где за рассматриваемый период произошло наибольшее количество учетных ДТП в соотношении с интенсивностью движения транспортных средств и протяженностью участка.

Метод 1 позволяет легко определять рейтинг участков дороги по степени риска на основе имеющихся статистических данных (количество пострадавших в ДТП, интенсивность движения). Однако метод имеет существенный недостаток, а именно: из расчета выпускается такой важный аргумент как тяжесть ДТП, характеризуемая величиной экономических издержек сообщества от ДТП, которая служит отправной точкой для решения последующих задач:

1. обоснования мероприятий, снижающих дорожную аварийность;
2. выбора оптимального решения по снижению аварийности на проблемном участке из числа возможных решений.

Вывод: Согласно приведенному в табл. 2 рейтинга участков концентрации ДТП на улицах Центрального района, самой высокой степенью риска ДТП характеризуются улицы Плехановская и Кольцовская (рис. 4).

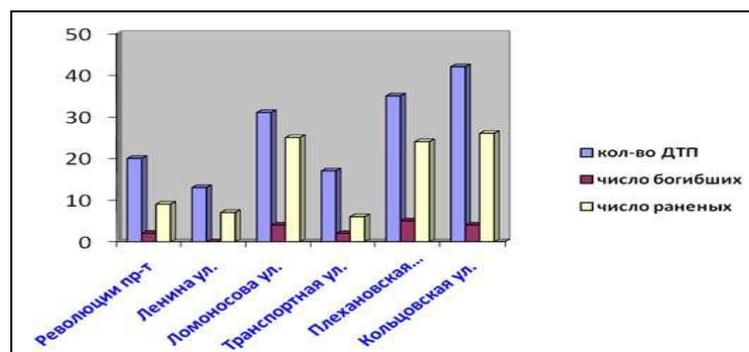


Рис. 4 Рейтинг участков концентрации ДТП на улицах Центрального района по разным показателям

Таблица 3

Рейтинг аварийно-опасных участков по степени риска ДТП.

№ участка	Местоположение, км	Кол-во ДТП за период 2012 г	Кол-во погибших	Кол-во раненых	Степень риска*	Рейтинг участков
1	пр-т Революции	20	2	9	1,39	1
2	ул. Ленина	13	0	7	0,66	1
3	ул. Ломоносова	31	4	25	0,95	2
4	ул. Транспортная	17	2	6	0,75	1
5	ул. Плехановская	35	5	24	1,39	4
6	ул. Кольцовская	42	4	26	1,55	4

Интенсивная автомобилизация приводит к отрицательным последствиям, связанным с высоким уровнем аварийности автотранспорта. Дорожно-транспортные происшествия (ДТП), происходящие на автомобильных дорогах, носят самый различный характер.

Статистика аварий на автодорогах свидетельствует не только о недостаточной эффективности в организации дорожного движения и неудовлетворительном состоянии автодорожной сети, но и о недостатках в системе оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, что требует принятия неотложных комплексных мер всеми органами исполнительной власти.

Основными направлениями по созданию системы являются: совершенствование взаимодействия служб различных ведомств при проведении мероприятий по спасению пострадавших в ДТП и восстановлению дорожного движения; повышению эффективности работ по спасению пострадавших в ДТП.

Литература:

1. Постановление правительства РФ от 20 февраля 2006 г. № 100 «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2006 - 2012 годах». – 129 с.
2. Постановление правительства РФ от 03.10.2013 № 864 «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах».

УДК 504.61

Оценка шумового воздействия в условиях городских парков

С.С. Старцева, А.А. Курьшев

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Человек живет среди различных звуков и шумов. Часть из них

является полезными сигналами, дающими возможность общаться, правильно ориентироваться в окружающей среде, принимать участие в трудовом процессе и т. п. Другие мешают, раздражают и даже могут повредить здоровью.

Наиболее распространенным источником городского шума является транспорт. Автотранспорт, троллейбусы и трамваи на магистралях городов создают шум, который воздействует на человека в течение 16–18 часов в сутки, движение иногда затихает лишь на короткий срок. Жалобы на транспортный шум составляют 60 % всех жалоб на городские шумы [1]. Значительное влияние на шумовой режим города оказывают внешние шумы железнодорожного транспорта и открытых линий метрополитена. Шумовой режим многих городов определяется близостью расположения аэропортов гражданской авиации.

В этой связи изучение уровня шума в городских условиях является достаточно актуальным. Целью данной работы являлось изучение и оценка уровня шума в пределах городских парков.

В качестве объекта исследования был выбран Кольцовский сквер – парк отдыха, расположенный в центре Воронежа на площади Ленина. Со всех сторон парк окружен улицами с интенсивным движением автотранспорта, который и является основным источником шума на изучаемой территории.

Натурные измерения уровня шума в Кольцовском сквере проводились с использованием шумомера testo 816-1 в соответствии с инструкцией и нормативными документами [2].

Обработка результатов и построение шумовой карты проводились с использованием программы ШУМ «ЭКО центр». Она позволяет выполнять расчет уровней звукового воздействия на расстоянии от источников шума с известным излучением и учетом метеорологических условий. Метод расчета соответствует требованиям ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) и СНиП 23-03-2003 [4].

В программе реализован учет затухания звука из-за геометрической дивергенции, звукопоглощения атмосферой, влияния поверхности земли, экранирования, при прохождении через листву, а так же в промышленных и жилых зонах. В качестве дополнительных возможностей предусмотрены средства создания и редактирования картосхем местности, включая импорт космических снимков из программы GoogleEarth.

По результатам проведенных исследований построена карта по эквивалентному уровню звука (L_a , дБА) для территории Кольцовского сквера (рис. 1). Она позволяет разделить парк на зоны с различным уровнем шумового воздействия. Зоны с высокими уровнями шума обозначены красным цветом, с уровнями, соответствующими нормативным значениям – зеленым, с близкими к норме и пограничными значениями – желтым и оранжевым.

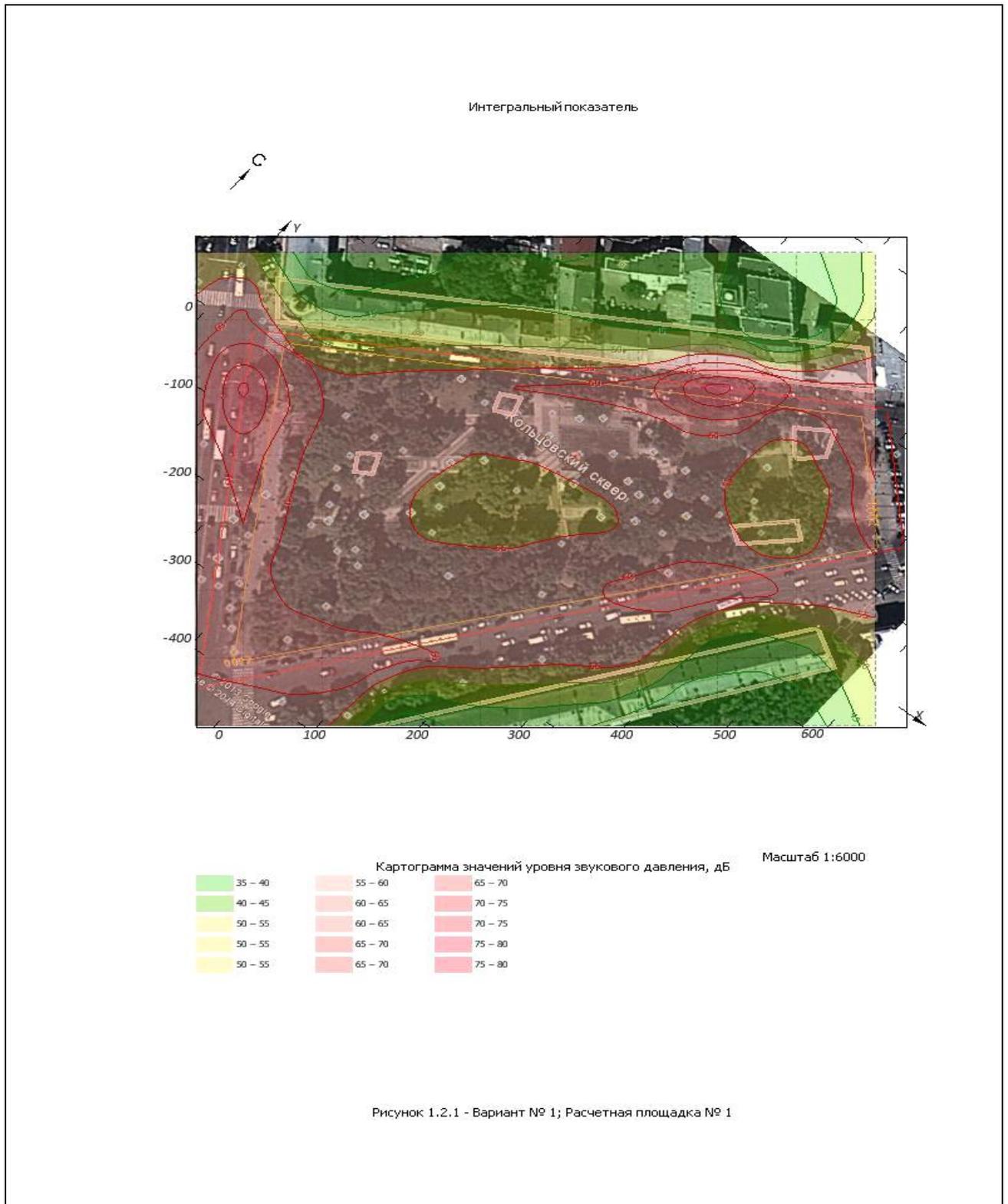


Рис. 1. Карта шума для территории Кольцовского сквера (по L_a , дБА)

Большая часть территории сквера характеризуется значениями, превышающими нормативные для площадок отдыха (55 дБА) [3]. Только в центральной и восточной частях сквера имеются зоны с допустимым уровнем звука. Данные участки находятся на максимальном удалении от всех автодорог и окружены отдельными постройками, которые экранируют распространение звука.

Таким образом, можно сделать вывод, что на территории Кольцовского сквера преобладают высокие показатели уровня шума. Горожанам рекомендуется сократить время пребывания на территории парка в период «час-пик». Кроме того, рекомендуется провести повторные измерения уровня шума в различные сезоны года, чтобы оценить шумозащитные свойства зеленых насаждений. Полученные результаты позволят разработать комплексные рекомендации по уменьшению уровня шума на рассматриваемой территории.

Литература:

1. Вялышев А. Шум вокруг нас Текст. / Наука и жизнь. 2006. - № 4. - с.80-83.
2. ГОСТ 20444-85. Поток транспорта в населенных пунктах. Метод определения уровней шумовой характеристики Текст. — Взамен ГОСТ 20444 75 ; введ. 1986 - 01- 01 - М.: Изд-во стандартов, 1994. - 18 с.
3. Защита от шума Текст.: СНИП 2-03-2003 М., 2005. - 73 с.
4. ШУМ «ЭКО центр». Быстрый старт. Руководство пользователя (www.eco-c.ru).

УДК 504.61

Экологическая особенность железнодорожных транспортных шумовых воздействий в пределах городских агломераций

К.Д. Степанова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Железная дорога в настоящее время является одним из наиболее перспективных и развитых видов транспорта во всем мире. На современном этапе, железнодорожный транспорт - одна из стабильных отраслей материального производства, что объясняется надежностью и экономической выгодой.

Понятие железная дорога обозначает оборудованную рельсами полосу земли либо поверхности искусственного сооружения (тоннель, мост, эстакада), которая используется для движения рельсовых транспортных средств [1].

Любой вид транспорта является источником нежелательных звуков,

создающих акустический дискомфорт, железнодорожные узлы не исключение. На уровень шума наибольшее влияние оказывают следующие факторы: интенсивность, скорость и состав транспортного потока, тип двигателя, тип и качество дорожного покрытия, а также планировочные решения, включающие наличие зеленых насаждений и ограждения. Показателями шумового воздействия являются интенсивность, высота звуков и продолжительность воздействия.

Интенсивность характеризует величину звукового давления, которое оказывает звуковые волны на барабанную перепонку уха человека, и измеряется в децибелах (дБА).

Железнодорожный транспорт характеризуется высокими уровнями шумового воздействия (125-130 дБА у колес), уступая лишь авиационному транспорту (реактивный самолет на взлете: 130-160 дБА). Строительство аэропортов осуществляется на некотором удалении от населенных пунктов, в то время как железнодорожные магистрали проходят напрямую через жилые массивы.

Второй показатель воздействия шума - высота звука, которая определяется частотой колебаний среды и измеряется в герцах (Гц). Основной вклад в шумовой фон больших городов дают уличное движение и перекрещение железнодорожных составов. Так при движении поезда высота звуков обычно составляет 500 - 800 Гц, что относится к акустическим (слышимым) звуковым колебаниям (частотами от 20 до 20 000 Гц).

Важным показателем шумового воздействия является его продолжительность. Длительное шумовое воздействие рассматривается как один из факторов, вызывающих повышенную заболеваемость. Вредное шумовое влияние усиливается под действием вибрации и других видов воздействия [2].

Целью исследования является изучение характеристики шумовой нагрузки в районе крупных железнодорожных транспортных магистралей г. Воронежа, а также методики по определению шумового поля.

Для проведения замеров уровня шума от железнодорожного транспорта в пределах г. Воронежа было выбрано два района города – Железнодорожный (ул. Остужева) и Коминтерновский (район ост. «Березовая роща»).

В Железнодорожном районе была определена сеть замеров, которая включает в себя 4 профиля по 4 точки (рис. 1). Профили идут параллельно друг другу вдоль железной дороги. Точки данных профилей были выбраны в соответствии с удалением от железной дороги и различных шумовых барьеров: лесополосы, забора и зданий.

В Коминтерновском районе выбранный участок для проведения шумовых замеров характеризуется комплексной техногенной нагрузкой: от железнодорожных узлов и автомобильной магистрали. Сеть замеров была

определена аналогично вышеописанной. Изменения присутствуют лишь в увеличении количества точек в профиле до пяти, в связи именно с комплексностью техногенной нагрузки (рис. 2). В роли шумовых барьеров выступают лесополоса, забор, здания.

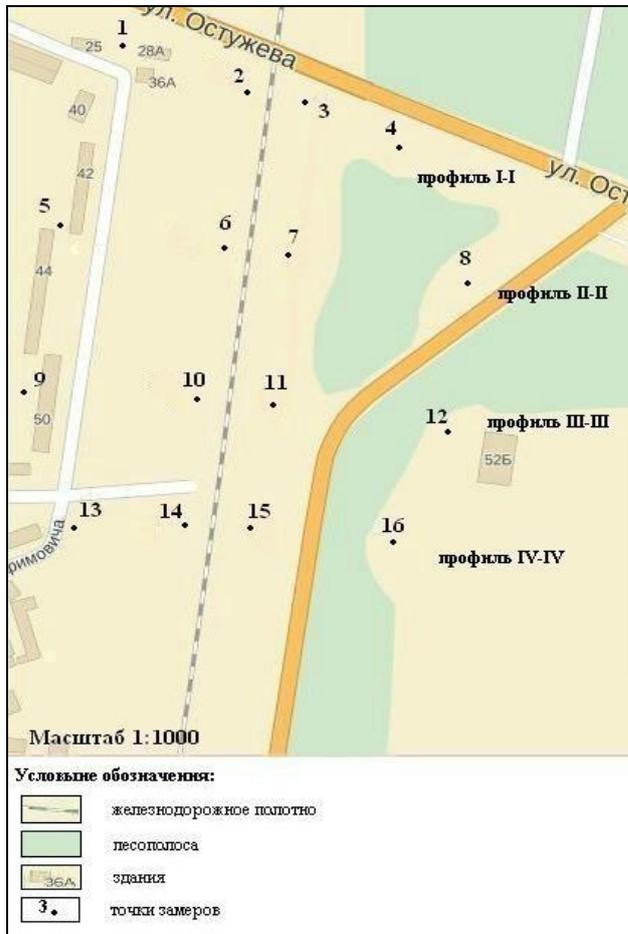


Рис. 1 Сеть замеров в Железнодорожном районе г. Воронежа

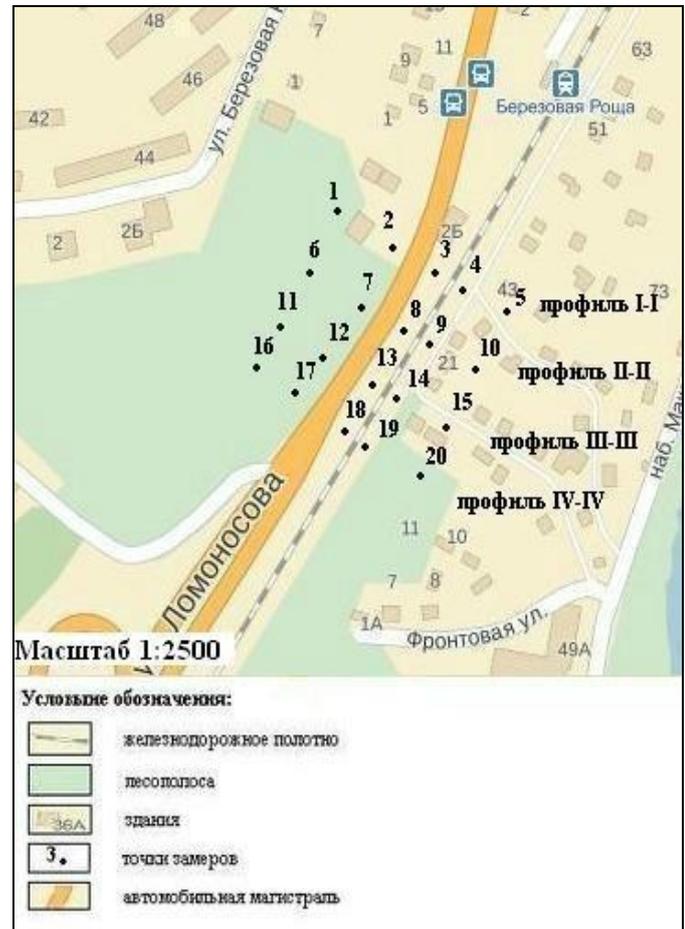


Рис. 2 Сеть замеров в Коминтерновском районе г. Воронеж

Измерения акустических воздействий были проведены прибором, который предназначен для высокоточных измерений уровня шума в широком диапазоне - шумомер серии testo 816-1 в соответствии с инструкцией и нормативными документами [3]. Прибор представляет собой полностью цифровое надежное устройство, отвечающее требованиям международных стандартов.

В результате проведенных исследований, которые заключались в замере шумовых воздействий от железнодорожных узлов по обозначенным сетям в Железнодорожном и Коминтерновском районах г. Воронежа, были получены значения в дБА. По полученным данным были построены графики, которые выявили зависимость уровня шума от расстояния (рис.3,4).

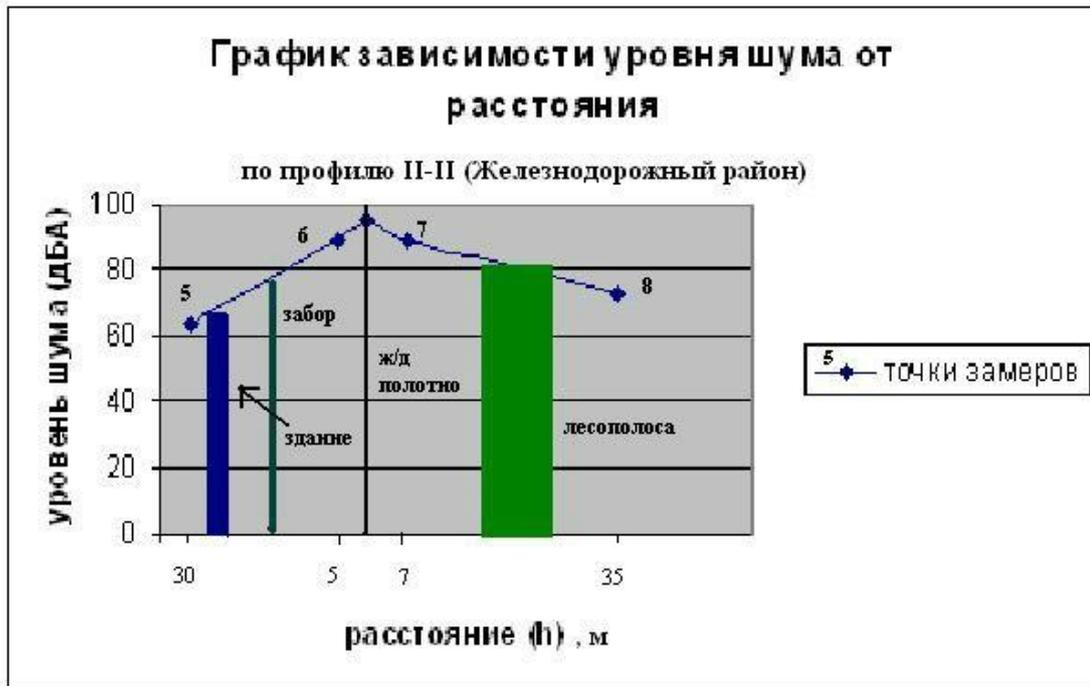


Рис. 3 График зависимости уровня шума от расстояния в Железнодорожном районе

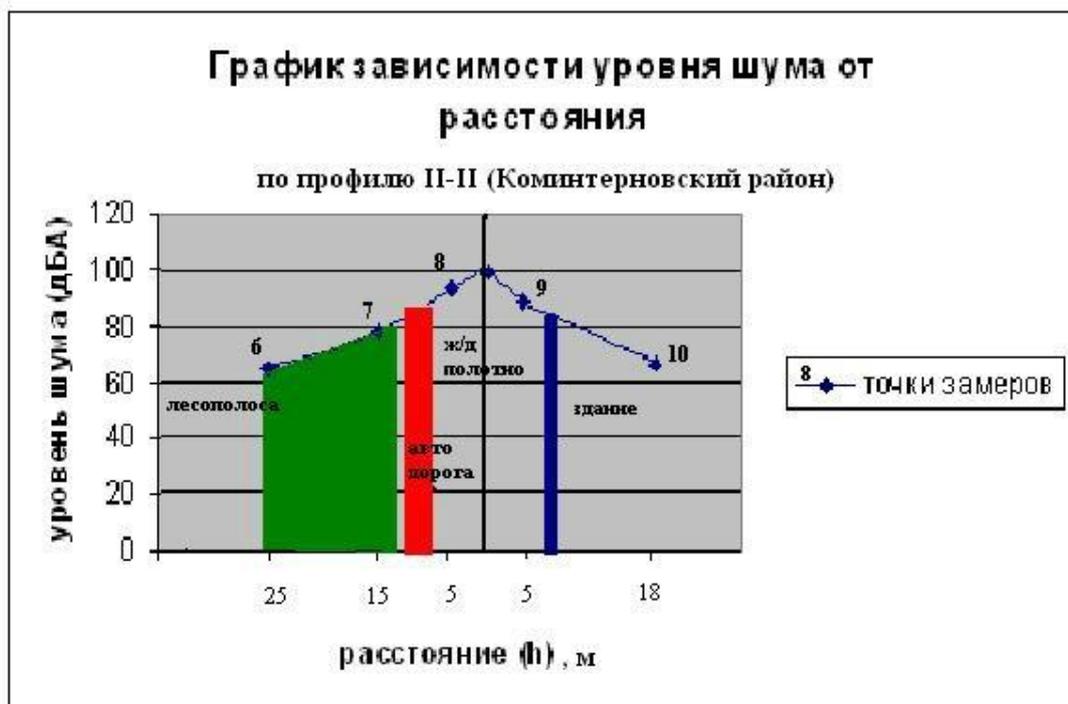


Рис. 4 График зависимости уровня шума от расстояния в Коминтерновском районе

Также при исследовании графиков можно сказать, что уровень шума понижается при распространении от железной дороги перпендикулярно полотну в зависимости от наличия или отсутствия шумовых барьеров. Максимальное значение по уровню шума было зафиксировано в точке сети около железнодорожного полотна – 94,5 дБА, что приравнивается к очень шумному уровню для организма человека по шкале шумов. При

эксперименте было выявлено, что самым эффективными шумовыми барьерами на рассматриваемых участках являются здания: уровень шума может снижаться на 35% (до 61,9 дБА). Уровень шума регрессирует после таких барьеров как лесополоса на 30% (до значений 64,8 дБА).

Можно предложить несколько методов уменьшения шума, излучаемого взаимодействием железнодорожного состава и рельса.

Первый из этих методов сводится к максимально возможному уменьшению неровности колес и рельсов. Подобный метод дает наилучшие результаты на практике.

Был испробован метод уменьшения излучаемого шума путем устройства акустического экрана на кузове в виде фартуков, прикрывающих тележки железнодорожных вагонов. Эффект от этого метода был незначительным: наибольшее снижение шума составило 2 дБ. Сложность устройства фартуков состоит в том, что обычно их нельзя сделать достаточно низкими для полного экранирования шума колес из-за жестких ограничений установленного габарита подвижного состава для предотвращения соударений с различными путевыми устройствами. Кроме того, если принять корректность теории о том, что рельс является главным источником излучения шума, то экранирование колес вряд ли может привести к значительному снижению шума.

Другим возможным решением является устройство протяженных акустических экранов вдоль пути. Обычно акустические экраны эффективны лишь тогда, когда приблизительно их высота превышает длину волны звука, распространяющегося в направлении экрана. Следовательно, можно полагать, что экраны будут эффективны лишь в области верхних частот спектра шума взаимодействия колеса и рельса, и то лишь в том случае, когда каждый железнодорожный путь огражден акустическими экранами с двух сторон [4].

Литература:

1. Чернышев М. А. - Железнодорожный путь Текст. / М.: Транспорт, 1979.
2. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Промышленная экология / Томск: ТПУ, 2008. - с.173-176.
3. ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики Текст.; введ. 1986 -01-01 - М.: Изд-во стандартов, 1994.
4. Шум на транспорте / пер. с англ. К.Г. Бомштейна. Под ред. В.Е. Тольского, Г.В. Бутакова, Б.Н. Мельникова. Текст. / М.: Транспорт, 1995.

УДК 614.841.343

Аспекты пожарной безопасности медицинских учреждений*А.С. Тенькаева, А.В. Звягинцева**Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж*

В новое время появилось пожарное дело, профессия пожарного. Изобреталась и совершенствовалась пожарная техника. В XXI веке противопожарная безопасность включает в себя широчайшую систему мер и действий для предупреждения и ликвидации пожаров. Но, тем не менее, пожары все также врываются в нашу жизнь, снося все на своем пути.

Пожары в лечебных заведениях, к сожалению, не являются исключением и уже давно перестали быть редкостью. Так за период с 2005 по 2010 год в системе здравоохранения случилось 9 тысяч пожаров. В огне погибли 217 человек. За последние годы, как показывает статистика, количество пожаров снижается, однако люди продолжают погибать в огне и получать различные травмы. Материальный ущерб остается по-прежнему высоким.

В таблице 1 представлены лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ), где пожар в печальном перечне унес человеческие жизни:

Таблица 1

Пожары в медицинских учреждениях в России 2005 – 2013 годы

Дата	Место пожара	Погибло, человек	Пострадало, человек	Эвакуировано, человек
25.11.2005	Городская больница № 7 в Москве	4	6	96
10.12.2006	Психоневрологический интернат в Кемеровской области	10	15	98
04.05.2007	Психоневрологическая больница в Ростовской области	3	16	24
13.11.2008	Детская больница города Санкт-Петербурга			45
31.01.2009	Дом-интернат для престарелых в Республике Коми	23		3
24.11.2010	Дом-интернат психоневрологический в Омской области	3	2	147
09.10.2011	Дом престарелых и инвалидов в Костромской области	4		11
28.01.2012	Детская городская больница в Южно-Сахалинске			81
26.04.2013	Психоневрологическая больница в Подмосковье	38		3

Приведенные данные о пожарах в Российской Федерации в значительной мере обусловлены недостаточной защищенностью населения от пожаров, особенно малоимущих, пенсионеров, детей. Поэтому большое внимание в последнее время уделяется усилению пожарной безопасности больниц, диспансеров, интернатов для инвалидов и пожилых людей.

Причинами такого положения являются: отставание средств спасения и тушения пожаров от современных технологий, строительной и промышленной индустрии; недостаточное организационное и информационное обеспечение мероприятий пожарной безопасности объектов городов и населенных пунктов; низкая техническая оснащенность подразделений пожарной охраны как федерального уровня, так и субъектов Российской Федерации, министерств и ведомств.

Количество пожаров в лечебных учреждениях за последние 5 лет уменьшилось на 56%, однако число погибших при пожарах возросло, при этом характерными условиями, способствующими гибели людей при пожарах, являются: состояние алкогольного опьянения (53%), состояние сна (18%) и нетранспортабельность пострадавших (14%). Наиболее распространенными причинами возникновения пожаров на данных объектах послужили: неосторожное обращение с огнем (30%), нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов (24%) и неосторожность при курении (16%).

Практически каждый второй пожар в ЛПУ происходит на объектах, имеющих стационары. Именно поэтому со стороны органов государственного пожарного надзора им уделяется повышенное внимание, в том числе и при осуществлении административно-правовой деятельности.

Следует заметить, что даже в самой лучшей клинике не всегда нетранспортабельные больные размещены на этаже, который имеет пандусы для эвакуации их на носилках на улицу. Очевидно, что при неработающем лифте с 5-го этажа клиники по узкой лестнице на носилках невозможно быстро вынести 8–10 больных.

Не имеют централизованной системы водоснабжения 20% ЛПУ страны, 30% – находятся в аварийном состоянии или представляют собой деревянные постройки.

Следует подчеркнуть, что заблаговременное планирование и проведение мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов здравоохранения при пожаре, разработка паспортов безопасности объектов здравоохранения, планов пожарной безопасности, план действий ЛПУ в случае возникновения пожара, позволяют существенно снизить риск и смягчить его последствия.

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в

общегосударственном масштабе.

Особое внимание занимают вопросы тушения пожаров в лечебных заведениях. Пожарные, прибывшие для борьбы с огнем, являются последней надеждой тех, кто попал в огненную беду. Им порой ценой своей жизни приходится исправлять ошибки проектировщиков, халатность строителей, бездействие администрации, некомпетентность надзорных органов.

Пути достижения безопасности лечебных учреждений – это прежде всего правильные конструктивно-планировочные решения их зданий, обеспечение путями эвакуации, широкое внедрение автоматических систем сигнализации и пожаротушения, запрещение использования легкогорючих материалов для отделки путей эвакуации, повышение ответственности администрации за состояние пожарной безопасности, а следовательно, за жизнь и здоровье людей.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Проблема построения эффективной системы обеспечения безопасности должна решаться с учетом специфики больницы и вероятности возникновения тех или иных угроз путем поддержания безопасного состояния объекта в соответствии с нормативными требованиями, обнаружения возможных угроз, их предотвращения и ликвидации.

Система безопасности составляет совокупность методов и технических средств, реализующих мероприятия, направленные на объект угрозы с целью ее снижения, на объект защиты с целью повышения его безопасности, на среду между объектом угрозы и объектом защиты с целью задержания, замедления продвижения, ослабления последствий реализации угрозы.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика

включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Особенности развития пожаров в лечебных заведениях в основном обуславливаются коридорной планировкой этажей и наличием в палатах, раздевалках, спальнях, лабораториях и мастерских значительного количества мебели, инвентаря и шкафов-стеллажей с бельем, верхней одеждой и т.д.

Местами наиболее частого и наиболее опасного возникновения пожаров являются раздевалки и спальные помещения круглосуточного пребывания пациентов.

Общие требования правил пожарной безопасности к учреждениям здравоохранения запрещают:

- обустраивать и использовать в корпусах с палатами для больных помещения, не связанные с лечебным процессом (кроме определенных нормами проектирования);
- устанавливать кровати в коридорах, холлах и на других путях эвакуации;
- устанавливать металлические решетки или жалюзи на окнах помещений, где находятся больные и обслуживающий персонал;
- оклеивать деревянные стены и потолки обоями или окрашивать их нитро или масляными красками;
- применять для отделки помещений материалы, выделяющие при горении токсичные вещества;
- устанавливать и хранить баллоны с кислородом в зданиях лечебных учреждений;
- применять резиновые и пластмассовые шланги для подачи кислорода от баллонов в больничные палаты;
- пользоваться неисправным лечебным электрооборудованием.

В лечебных заведениях должен проводиться противопожарный осмотр складских подсобных помещений, аптек, помещений наполнения емкостей кислородом, слесарных, столярных и других мастерских перед началом работы и порядок их закрытия по окончании работы. Должны приниматься меры по установлению и устранению выявленных нарушений правил пожарной безопасности.

Обязательно должны соблюдаться меры пожарной безопасности при эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и электронагревательных приборов (короткое замыкание, перегрузка, искрение), хранения и обращения с огнеопасными жидкостями и химическими реактивами (лаборатории). До сих пор в ЛПУ встречается неисправность или отсутствие системы пожарной сигнализации, нет первичных средств пожаротушения, на окна поставлены "глухие"

металлические решетки, препятствующие эвакуации и т. д.

Руководители, ответственные должностные лица за противопожарное состояние участков, обслуживающий персонал и другие работники детских лечебных учреждений обязаны знать задачи и строго выполнять требования Федерального закона от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" и правила пожарной безопасности ППБ 01-03, а в случае возникновения пожара принимать все зависящие от них меры к эвакуации людей и тушению пожара. Ответственность за обеспечение пожарной безопасности ЛПУ несут их руководители (ППБ 101-89, п.1.3).

Реализация противопожарных мероприятий, кроме того, что обязательна, еще и экономически выгодна. Таким образом, следует понимать, что исключительно техническими мерами проблему пожарной безопасности ЛПУ не решить. Систематический, грамотный, доступный инструктаж персонала больниц, а в некоторых случаях и пациентов, поможет при возникновении пожара правильно организовать необходимые действия и избежать напрасных потерь.

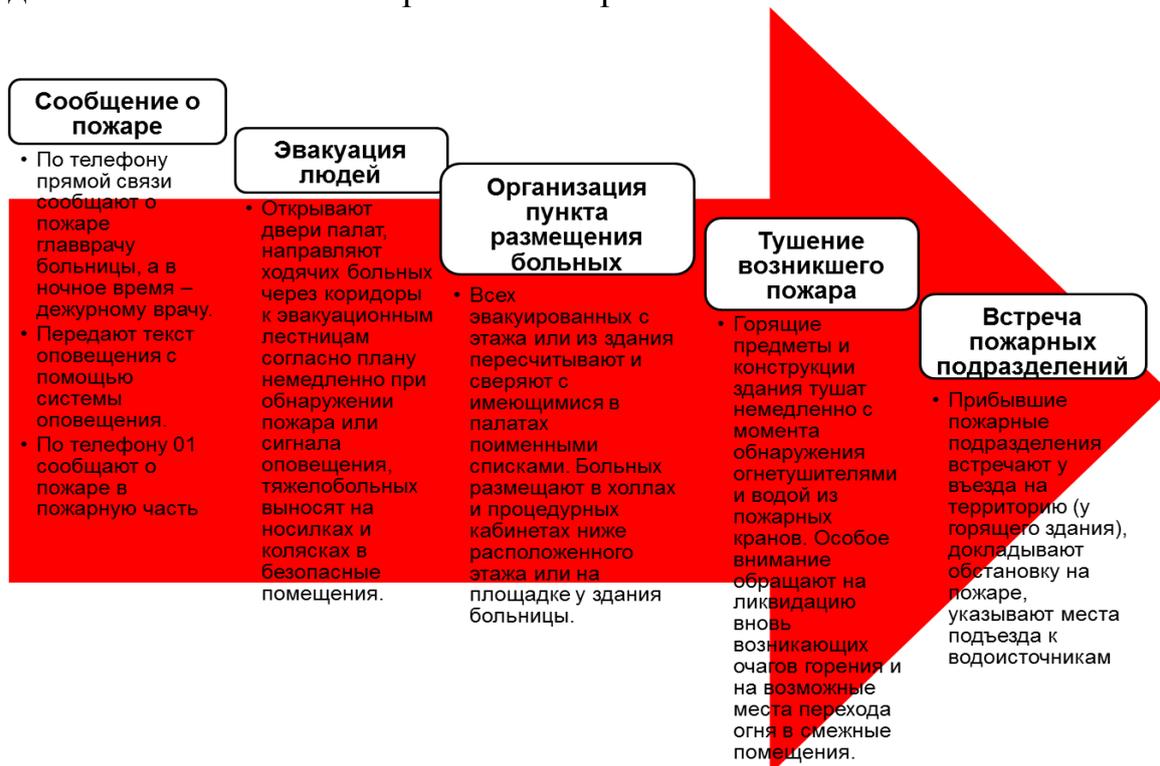


Рис.1 Алгоритм действий обслуживающего персонала при возникновении пожара в больнице

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита - меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией. При соблюдении всех рассмотренных нами правил,

организации пожарной охраны, мер пожарной профилактики, способов и средств тушения пожаров мы можем избежать серьезных последствий, таких как материальный ущерб, а главное гибель людей.

Литература:

1. Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения. ППБО 07-91. Утвержден Минздравом СССР 30 августа 1991 г. ГУПО МВД СССР 30 июня 1991 г. Срок введения в действие от 01 января 1992 г. 70 с.
2. МЧС России. – Режим доступа : <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. – М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2006. – 382 с.
4. Молчадский И.С. Пожары в помещениях. М.: ФГУ ВНИИПО, 2005. – 455 с.

УДК 622.458

К вопросу снижения негативного воздействия на окружающую среду массовых взрывов в карьерах горно-обогатительного комбината ОАО «Михайловский» (Курская область)

Д.А. Уколов, А.В. Звягинцева

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

ОАО «Михайловский ГОК» – одно из трех действующих горнорудных предприятий бассейна КМА. Профилем работ комбината является добыча и переработка богатых руд (производство аглоруды и доменной руды), добыча неокисленных железистых кварцитов и их обогащение, окускование концентрата и окатышей. На продукцию комбината имеется спрос не только на российском, но и на мировом рынке. Сырьевой базой комбината являются железные руды Михайловского месторождения, представленные богатыми рудами, неокисленными и окисленными железистыми кварцитами. Запасы руды месторождения составляют свыше 11 млрд. т.

Исследования в зонах влияния горно-обогатительных предприятий КМА, в частности Михайловского ГОКа показали, что открытый способ разработки достиг такого уровня развития, что стал оказывать очень серьезное негативное воздействие на окружающую среду, вызывая ландшафтные изменения, способствуя загрязнению прилегающих территорий, воздушного и водного бассейнов. Одним из интенсивных неорганизованных источников вредных выбросов в атмосферу является массовый взрыв.

В процессе разработки месторождения полезного ископаемого в атмосферу карьера от ряда источников выделяются пыль и ядовитые газы. Интенсивность их выделения зависит от свойств и состояния горной породы, погодных условий, техники и технологии разработки, эффективности применения способов подавления пыли и вредных газов. В этой связи запыленность и загазованность воздуха на рабочих местах может изменяться в широких пределах.

По месту расположения источники разделяются на внешние и внутренние. Внешние источники располагаются за пределами верхнего контура карьера. Под действием ветра вредные газы и пыль от этих источников могут распространяться в выработанное пространство карьера, ухудшая общее состояние атмосферы. К ним относятся дробильная, обогатительная фабрики, котельные, отвалы пустых пород и склады руды, автомобильные дороги, площади, лишенные растительности.

Внутренние источники пыли и газообразования располагаются в пределах контура карьера и вызывают как местное, так и общее ухудшение состояния атмосферы. К внутренним источникам пыли и газообразования в карьере относятся: буровые станки и перфораторы, выемочно-погрузочные машины, массовые взрывы, двигатели внутреннего сгорания (автосамосвалов, тепловозов, бульдозеров), автомобильные дороги, газовыделения из пород.

В пространстве все источники выделения вредностей можно разделить на точечные (буровые станки, экскаваторы), объемные (пылегазовое облако после взрыва), линейные (автодороги) и равномерно распределенные (эрозия почвы, выветривание поверхности бортов карьера).

По времени действия источники разделяются на непрерывные (буровые станки, экскаваторы) и периодические (массовые взрывы).

По положению источники выделения вредностей могут быть стационарные (стационарные дробильные установки, подъемные конвейеры), полустационарные (буровые станки, экскаваторы) и перемещающиеся (автосамосвалы, железнодорожный транспорт).

Образующаяся и летающая в атмосфере карьера пыль различается по минералогическому, химическому и дисперсному составам.

Минералогический и химический состав, образующийся в карьере пыли близок к минералогическому составу разрабатываемой породы, особенно непосредственно около источника пылеобразования. Кроме того, на химический состав оказывает влияние производственные процессы, связанные с выделением вредных газов. При этом наблюдается адсорбция вредных газов и паров на поверхности пыли. Так, пыль, образовавшаяся при массовом взрыве, содержит следы оксида углерода, до 0,475 мг/г акролеина и до 0,219 мг/г оксидов азота. Опасность представляет заболевание горнорабочих силикозом, которое связано с вдыханием пыли,

содержащей свободный диоксид кремния (SiO_2). Содержание свободного диоксида кремния на уступах Михайловского карьера достигает до 50 %.

Дисперсный состав пыли зависит от ряда природных и технологических факторов. Например, при шарошечном бурении скважин дисперсный состав пыли зависит от физико-механических свойств буримой породы, типа шарошечного долота, скорости его вращения, усилия подачи, количество подаваемого в скважину сжатого воздуха, глубины скважин, способа борьбы с пылью. С удалением от источника пылеобразования дисперсный состав пыли в факеле выброса изменяется за счет выпадения более крупных фракций пыли. Так, содержание фракций менее 1,4 мкм на расстоянии 40 м от взорванного блока составляет 63 %, а на расстоянии 600 м - 80 %. Дисперсный состав пыли, полученный счетным методом; на различных расстояниях от взрывающегося блока при средней скорости ветра (4 м/с) приведен в таблице 1.

Таблица 1
Дисперсный состав пыли на различных расстояниях от взрывающегося блока

Расстояние от взрывающегося блока	Дисперсный состав пыли (%) при фракциях, мкм				
	до 1,4	1,4-4	4-15	15-50	более 50
40	63,09	25,46	9,03	1,12	1,30
60	68,89	23,13	6,76	0,92	0,40
90	65,74	22,69	9,89	1,66	0,02
120	72,21	21,30	6,67	1,24	0,025
200	74,31	17,52	7,33	0,80	0,04
300	75,11	19,50	4,80	0,57	0,02
600	79,87	15,76	3,70	0,51	0,16

Воздух в карьере можно рассматривать как обычный атмосферный, в котором кроме азота (78,08 %), кислорода (20,95 %), аргона (0,93 %), углекислого газа (0,03 %), водяных паров и тонкодисперсной пыли содержатся такие ядовитые газы и пары, как оксиды азота, оксид углерода, сероводород, сернистый газ и альдегиды.

Кислород (O_2) - газ без цвета и вкуса, плотностью 1,11 (здесь и ниже плотность рассматриваемых газов дана относительно воздуха). Растворимость кислорода в воде примерно в 5 раз выше, чем у воздуха. Содержание кислорода в воздухе в местах производства работ в соответствии с требованиями Правил безопасности должно быть не менее 20 %. Азот (N_2) - газ без цвета, запаха и вкуса, плотностью 0,97. В обычных условиях он безвреден. При высоких температурах вступает в соединение с кислородом и водородом.

Углекислый газ (CO_2) - газ без цвета, со слабым кисловатым вкусом, плотностью 1,52. Он легко растворяется в воде. При высоком содержании его во вдыхаемом воздухе возможно отравление. При 5%-ом содержании CO_2 в воздухе дыхание учащается, при 6%-ом появляется сильная отдышка и слабость, при 10%-ом и выше может наступить обморочное состояние, а при 20-25%-ом возможно смертельное отравление. Из оксидов азота

наибольшую опасность представляет диоксид азота (NO_2) - газ красновато-бурого цвета с характерным запахом и плотностью 1,58. Диоксид азота хорошо растворяется в воде, образуя смесь азотной и азотистой кислот. Этот газ раздражающе действует на бронхи, легкие, слизистую оболочку глаз носа и рта. Смертельная опасность возникает при объемной доле диоксида азота в воздухе около 0,02 %.

Оксид углерода (CO) - газ без цвета, запаха и вкуса, плотностью 0,97. Плохо растворяется в воде. Вредное воздействие на организм человека связано с тем, что, легко соединяясь с гемоглобином крови (в 250-300 раз активнее, чем кислород), вытесняет из нее кислород, вызывая тем самым кислородное голодание организма.

В некоторых случаях, особенно при оценке газообразных продуктов взрыва, используется понятие "условный оксид углерода", это собственно CO , образующиеся при взрыве ВВ , и диоксид азота, пересчитанный на CO (принимается 1 л NO_2 равным 6,5 л CO).

Сероводород (H_2S) - бесцветный газ со сладковатым вкусом и характерным запахом тухлых яиц плотностью 1,19. Газ действует на нервную систему, а также раздражает слизистую оболочку дыхательных путей и глаз. Сероводород в карьере выделяется из горной породы.

Сернистый газ (SO) бесцветен, с характерным острым запахом и вкусом серы, плотностью 2,2. Он легко растворяется в воде. При содержании 0,05 % даже кратковременное воздействие сернистого газа опасно для жизни человека. Источниками выделения сернистого газа в карьере являются пожары и взрывы в породах с высоким содержанием серы.

Акролеин (CH_2CHCOOH) в воздухе присутствует в виде паров и имеет неприятный резкий запах пригорелых жиров. Пары акролеина тяжелее воздуха в 1,9 раза. Он действует на слизистую оболочку носоглотки и глаз, вызывает головокружение, тошноту, рвоту и боли в желудке.

Формальдегид (CH_2O) - бесцветный газ с резким удушливым запахом плотностью 1,04. Формальдегид действует на слизистую оболочку носоглотки и центральную нервную систему, а также вызывает невроз кожи. Источниками выделения альдегидов являются двигатели внутреннего сгорания и термическое бурение.

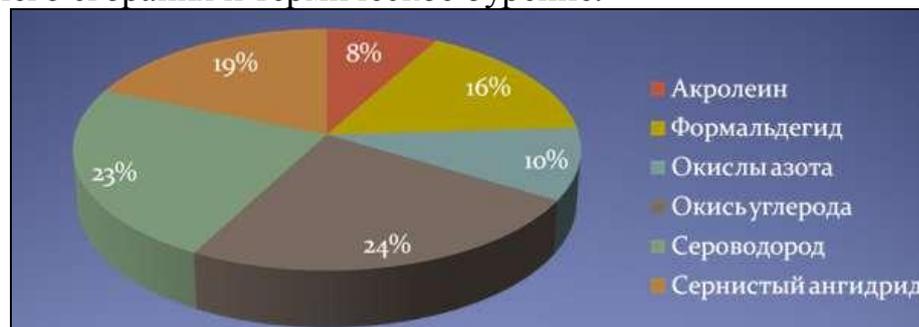


Рис. 1 Процентный состав загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны карьера

Таблица 2
Воздействия вредных веществ на окружающую среду и здоровье человека

Акролеин (CH ₂ CHCOOH)	Формальдегид (CH ₂ O)	Сероводород (H ₂ S)	Сернистый газ (SO ₂)	Оксид углерода (CO)
В воздухе присутствует в виде паров и имеет неприятный резкий запах пригорелых жиров. Пары акролеина тяжелее воздуха в 1,9 раза. Он действует на слизистую оболочку носоглотки и глаз, вызывает головокружение, тошноту, рвоту и боли в желудке.	Бесцветный газ с резким удушливым запахом плотностью 1,04. Формальдегид действует на слизистую оболочку носоглотки и центральную нервную систему, а также вызывает невроз кожи.	Бесцветный газ со сладковатым вкусом и характерным запахом тухлых яиц плотностью 1,19. Газ действует на нервную систему, а также раздражает слизистую оболочку дыхательных путей и глаз. Сероводород в карьере выделяется из горной породы.	Бесцветен, с характерным острым запахом и вкусом серы, плотностью 2,2. Он легко растворяется в воде. При содержании 0,05 % даже кратковременное воздействие сернистого газа опасно для жизни человека. Источниками выделения сернистого газа в карьере являются пожары и взрывы в породах с высоким содержанием серы.	Газ без цвета, запаха и вкуса, плотностью 0,97. Плохо растворяется в воде. Вредное воздействие на организм человека связано с тем, что, легко соединяясь с гемоглобином крови (в 250-300 раз активнее, чем кислород), вытесняет из нее кислород, вызывая тем самым кислородное голодание организма.

В соответствии с "Едиными правилами безопасности при разработке полезных ископаемых открытым способом" (ЕПБ) содержание вредных газов в рабочей зоне карьера не должно превышать величин, приведенных в таблице 3.

Таблица 3
Предельно допустимые концентрации для загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны

Газ	Предельно допустимая концентрация	
	мг/м ³	% по объему
Акролеин	2	0,00008
Формальдегид	5	0,00016
Окислы азота (в пересчете на N ₂ O ₅)	5	0,0001
Оксид углерода	30	0,0024
Сероводород	10	0,00066
Сернистый ангидрид	10	0,00035
Углекислый газ	—	0,5

В итоге нами были исследованы источники образования пыли и ядовитых газов в атмосфере карьера, а также рассмотрено их воздействие на человека, и допустимые значения, которые позволяют предотвратить их пагубное влияние на организм человека.

Литература:

1. Бересневич П.В., Лобода А.И. Способы и средства борьбы с вредными газами в железорудных карьерах //Черная металлургия: Бюл. НТИ.- 1991. - №3.- С. 4-13.
2. Подвысоцкий К.С., Моор А.А., Еремеев В.И. Пенное экранирование для пыле-газо-шумопоглощения при массовых взрывах // Безопасность труда в промышленности. - 1988. - №9. - С. 52-53.
3. Борьба с запыленностью и загазованностью карьеров / Филатов С.С., Конорев М.М., Подвысоцкий и др. // Безопасность труда в промышленности. - 1989. - №9. - С. 46-49.

УДК 504.3.054

Природа и источники химического загрязнения воздуха помещений

О.Г. Фонова, С.И. Фонова

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

Характерные химические загрязнители

Химические загрязнители могут присутствовать в воздухе помещений в качестве газов, паров (органических и неорганических) и частиц. Они попадают в воздух помещений снаружи либо образуются в пределах самого здания. Степень важности источника внутри здания и за его пределами для образования того или иного загрязнителя варьируется в зависимости от загрязнителя, а также может изменяться с течением времени.

Основными химическими загрязнителями, которые обычно находят в воздухе помещений, являются следующие:

1. Углекислый газ (CO_2), который является продуктом жизнедеятельности и часто используется в качестве индикатора общего уровня загрязнения воздуха, связанного с присутствием людей в закрытом помещении.

2. Окись углерода (СО), окиси азота (NO_x) и двуокись серы (SO_2) - неорганические горючие газы, выделяемые преимущественно в процессе сгорания топлива и озона (O_3), который является продуктом фотохимических реакций в загрязненной атмосфере, его источник также

может располагаться и внутри помещения.

3. Органические соединения, которые появляются из разнообразных источников внутри и снаружи помещений. Сотни органических соединений присутствуют в воздухе помещений, хотя концентрации большинства из них чрезвычайно низки. Они могут быть сгруппированы в зависимости от их температуры кипения, а широко используемая классификация, которую демонстрирует Таблица 44.1, делит органические соединения на четыре группы: (1) легколетучие органические соединения (VVOC); (2) летучие органические соединения (VOC); (3) малолетучие органические соединения (SVOC); и (4) органических соединения связанные с твердыми частицами (POM). Органические вещества в фазе частиц растворены в других частицах либо адсорбированы в них. Они могут встречаться как в виде пара, так и в виде частиц в зависимости от их летучести.

Таблица 1
Классификация органических загрязнителей воздуха помещений

Категория	Описание	Сокращение	Диапазон температур кипения (°C)	Методы отбора образцов, обычно используемые в полевых исследованиях
1	Легколетучие (газообразные) органические соединения	VVOC	от <0 до 50-100	Серийный отбор образцов; адсорбция на древесном угле
2	Летучие органические соединения	VOC	от 50-100 до 240-260	Адсорбция на Tenax , саже или древесном угле
3	Малолетучие органические соединения	SVOC	от 240-260 до 380-400	Адсорбция на пенополиуретане или XAD-2
4	Органические вещества, связанные с твердыми частицами, или сыпучие органические вещества	POM	380	Собирающие фильтры

Например, полиароматические углеводороды (ПАНs) состоящие из двух спаянных колец бензола (например, нафталин) встречаются преимущественно в виде пара, а состоящие из пяти колец (например, benz(a)pyrene) встречаются преимущественно в виде частиц.

Важной характеристикой загрязнителей воздуха помещений являются их концентрации, которые меняются в пространстве и времени в гораздо большей степени, чем концентрации загрязнителей в атмосфере. Это происходит вследствие большого разнообразия источников, прерывистого функционирования некоторых из данных источников и присутствия разнообразных тяжелых фракций.

Концентрации примесей, которые возникают преимущественно из источников, связанных с процессом горения, подвержены чрезвычайно большим временным изменениям, а их выделение является прерывистым. Эпизодические выпуски летучих органических соединений благодаря человеческой активности, например, рисованию или малярным работам, также приводит к большим временным вариациям в выделениях. Другие выделения, подобные выпуску в воздух помещений формальдегидов изделиями из дерева, могут варьироваться в зависимости от температуры и колебаний влажности в здании, но их эмиссия непрерывна. Эмиссия органических химикалий из других материалов может быть в меньшей степени подвержена влиянию температуры и влажности, но большое влияние на их концентрацию в воздухе помещений будет оказывать вентиляция данных помещений.

Пространственные вариации концентраций веществ в пределах комнаты гораздо менее явны, нежели температурные. Однако, если говорить о здании, в котором присутствуют стационарные источники тех или иных примесей (фотокопировальные устройства в центральном офисе, газовые плиты в кухне ресторана и зоны здания, отведенные для курящих), различия в концентрациях могут быть существенны.

Источники в пределах здания

Повышение уровня содержания загрязнителей образованных посредством горения, в особенности двуокиси азота и окиси углерода, во внутренних пространствах помещений обычно происходит из-за наличия неветилируемых, плохо вентилируемых или плохо обслуживаемых бытовых приборов и в результате курения. Невентилируемое керосиновые и газовые обогреватели выделяют в воздух существенное количество CO, CO₂, NO_x, SO₂, частиц и формальдегидов. Газовые кухонные плиты и печи также выделяют эти продукты непосредственно в воздух помещения. При нормальном функционировании вентилируемые газовые воздухо- и водонагреватели не должны выделять продукты горения в воздух помещений. Однако при наличии экологически грязных приборов утечка и вытяжка топочного газа может происходить в тех случаях, когда комната разгерметизирована параллельной системой вытяжки и при определенных метеорологических условиях.

УДК 947.085

Инженерно-экологическая оценка территории для строительства агропромышленного комплекса в Богучарском районе

А.С. Хабалаев, М.Г. Заридзе

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Данная статья посвящена инженерно-экологическим исследованиям на площадке строительства объекта агропромышленного комплекса по растениеводству ООО «Томат». Исследования проводились в Богучарском районе на территории расположенной в пределах земельного участка площадью 6 га (600 м²), с целью экологического обоснования использования данного участка в агропромышленности и выявлению фонового состояния компонентов природной среды для контроля возможного техногенного воздействия. Инженерно-экологические исследования выполнялись для поэтапного экологического обоснования намечаемой хозяйственной деятельности и предотвращения неблагоприятных экологических, социальных, экономических и других последствий строительства.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение климатических, геоморфологических, инженерно-геологических, гидрогеологических условий территории;
- определение эколого-геохимических особенностей почво-грунтов, геоботанические исследования, выявление радиационного фона и шумовых показателей территории;
- составление карт загрязнения геологической среды на исследуемой территории тяжелыми металлами, нефтепродуктами;
- оценка степени защищенности водоносных горизонтов.

На основании проведенных исследований разработаны рекомендации для принятия экологически обоснованных проектных решений, а также созданию системы озеленения и благоустройству территории.

Полевые работы осуществлялись по 6 ключевым участкам данной территории и включали:

1. пробоотбор почвенных отложений методом «конверта»;
2. геоботанические наблюдения осуществлялись по общей с почвенными наблюдениями схеме. На каждой пробной площадке изучались естественные и искусственные растительные сообщества;
3. радиометрическое обследование проводилось двумя методами :
 - радиационная съемка (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения);
 - радиометрическое опробование проводилось при полевом

обследовании территории и включало определение радионуклидов цезия.

4. измерение уровня шума на территории застройки проводится с целью определения возможности отвода земельного участка под строительство агропромышленного комплекса для растениеводства.

Данная территория под строительство агропромышленного комплекса ООО «Томат» расположена в Богучарском районе Воронежской области, в 22 м к северу от северной границы с. Купянка. Площадка строительства приурочена к надпойменной террасе р. Левая Богучарка. Район исследований располагается в атлантико-континентальных областях умеренного пояса. Данный участок в геоморфологическом отношении находится в пределах юго-восточной части Русской платформы. Геоморфология района изысканий представляет собой возвышенную волнистую долинно-балочную равнину с глубиной расчленения до 100-125 м. Поверхности водоразделов поднимаются выше 200 м. Рельеф участка проектируемого строительства полого-холмистый. Рельефообразующими породами района является писчий мел и мергели верхнего мела, всюду обнажающиеся по крутым склонам речных долин и балок. На водоразделах меловые породы прикрыты мощной толщей песчано-глинистых пород палеогена. Все названные отложения, за исключением участков крутых обнаженных склонов, перекрываются элювиальными и делювиальными суглинками на междуречьях и аллювиальными песками и супесями в долинах рек. Почвенный покров района изысканий неоднороден. На большей части района развиты обыкновенные черноземы. С точки зрения гидрогеологических условий рассматриваемая территория располагается в пределах Донецко-Донского артезианского бассейна. Подземные воды содержатся как в четвертичных отложениях, так и в коренных породах.

Аналитические исследования проводились при помощи химического анализа в почвах и грунтах. Камеральная обработка материалов проводилась в соответствии со стандартными методиками.

В результате инженерно-экологических исследований выявлено, что состояние атмосферного воздуха в районе изысканий оценивается как удовлетворительное. Основными источниками загрязнения воздуха являются автотранспорт и котельные, автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения атмосферы.

Выявлено, что состояние почвенного покрова по содержанию таких тяжелых металлов, как свинец (Pb), кадмий (Cd), цинк (Zn), ртуть (Hg), медь (Cu), никель (Ni), марганец (Mn), хром (Cr); мышьяк (As) и нефтепродуктов находится в пределах допустимых показателей. Однако установлена тенденция к увеличению содержания ТМ в почве по направлению к северо-западу и юго-востоку участка, что наглядно отражено на оценочной карте по загрязнению территории хромом (рис.1).

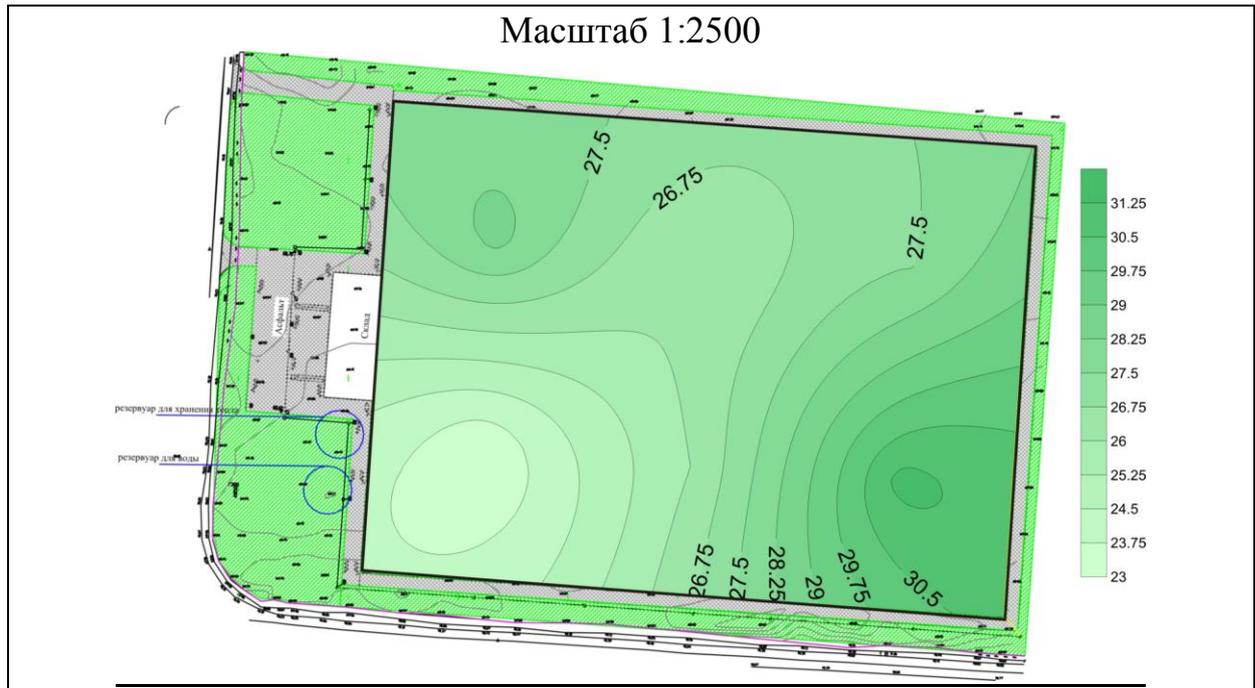


Рис. 1 Схема загрязнения почв хромом на площадке строительства объекта «Агропромышленный комплекс по растениеводству»

Грунты, вскрытые на глубину заложения фундамента, сложены суглинками твердыми и мягкопластичными. Аналитические исследования также не выявили их загрязнения тяжелыми металлами, нефтепродуктами в количествах, превышающих нормативные значения.

Результаты исследования биоразнообразия травянистой растительности показали наиболее неблагоприятную обстановку для площадки строительства, что связано с проведением строительных работ. Данные, полученные в результате анализа аэрокосмоснимков, показывают, что до начала застройки (дата съемки 23.07.2007 г.) данная территория была полностью покрыта травянисто-кустарничковым ярусом и оконтуривалась древесными насаждениями, сохранившимися до момента проведения изыскательских работ. В связи со снятием плодородного слоя, в настоящее время территория покрыта травянистой растительностью фрагментарно.

По категории защищенности В.М. Гольдберга подземные воды участка оцениваются как слабо защищенные.

В результате радиологических исследований территории выявлено, что уровень гама-фона не превышает фоновых территориальных показателей. Содержание Цезия¹³⁷ в грунтах также не превышает фоновых показателей ЦЧР.

Для измерений уровня шума использовался шумомер цифровой типа Testo 816-1, Класс 2 (ГОСТ Р 53188.1-2008, МЭК 61672:2002). Значение уровней звука (уровней звукового давления) считывались с прибора и вносились в протокол с точностью до 1 дБА (дБ) с округлением. Средний и

максимальный уровни звука на территории площадки строительства агропромышленного комплекса по растениеводству не превышают допустимые уровни в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». На данной территории установлено два основных источника шума - автомобильный транспорт и строительные работы.

Опасных геологических процессов на участке работ не выявлено.

После окончания строительных работ необходимо предусмотреть организацию экологического мониторинга. При формировании экологического мониторинга необходимо учесть установку двух стационарных точек наблюдения, приуроченных к участкам относительного превышения содержания тяжелых металлов в грунтах на северо-западе и юго-востоке территории предприятия, приуроченных к автодорогам местного значения (за территорией площадок № 1 и № 4).

Литература:

1. Федеральный закон № 190-ФЗ от 29 декабря 2004 г. «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон № 210-ФЗ от 31.12.2005 «О внесении изменений в Градостроительный Кодекс Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации № 1404 от 23.11. 1996 г. «Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах».
4. СП 11-102-97. «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
5. ГОСТ 17.2.1.04-77*. «Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения».
6. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
7. ГОСТ 24909-81 «Саженьцы деревьев декоративных лиственных пород. Технические условия».
8. ГОСТ 25769-83 «Саженьцы деревьев хвойных пород для озеленения городов. Технические условия».
9. СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».
10. МУ 2.1.6.792-99. «Выбор базовых показателей для социально-гигиенического мониторинга (атмосферный воздух населенных мест)».
11. СНиП 23-03-03 «Защита от шума».
12. СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
13. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
14. СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети».

УДК 504.45 (571.56)

Оценка состояния поверхностных вод Айхальского горнопромышленного комплекса (Якутия)

М.А. Хованская

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Айхальский горнопромышленный комплекс (ГПК) расположен на Вилюйском плато, в 500 км к северо-западу от г. Мирный. Район работ расположен в северо-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья в пределах территории Вилюйского траппового плато и принадлежит бассейнам рек Моркока и Алакит. Реки района мелководны, несудоходны, характеризуются непостоянным режимом и смешанным питанием, зимой почти полностью перемерзают.

В экономическом отношении район является одним из основных центров алмазодобывающей промышленности [1]. Основной населенный пункт – п. Айхал с населением около 17 тыс. человек. В поселке, кроме Айхальского ГОКа и Амакинской ГРЭ, действует еще ряд промышленных предприятий АК «АЛРОСА».

Формирование химического состава поверхностных вод обусловлено влиянием природных и техногенных факторов. На исследуемой территории среди природных важнейшими являются литологический состав подстилающих пород и геологические условия. К техногенным относится алмазная промышленность. Рассматривая результаты изучения химического состава поверхностных вод на территории Айхальского ГПК можно сделать вывод, что большая часть рек района протекает по карбонатным отложениям и характеризуются допустимой оценкой экологического состояния. Среднее содержание химических элементов в водотоках, протекающих в естественных условиях (р. Делинге, р. Мас-Юрях, р. Тегюрюк и т.д.), незначительно отличается друг от друга и существенно различается по содержанию многих компонентов от рек, испытывающих техногенное воздействие (руч. Сохсолоох, р. Марха, руч. Сытыкан, р. Моркока).

В местах проведения поисковых работ преобладают природные факторы формирования химического состава поверхностных вод. Максимальные концентрации цинка в водах р. Моркока отмечаются на участке реки, где она размывает породы кристаллического фундамента. Это приводит к формированию умеренно опасного экологического состояния ГЭС (рис. 1).

Негативное воздействие геологоразведочных работ, ведущихся на Алакит-Моркокинском объекте, подтверждается отклонением от природных концентраций элементов-загрязнителей.

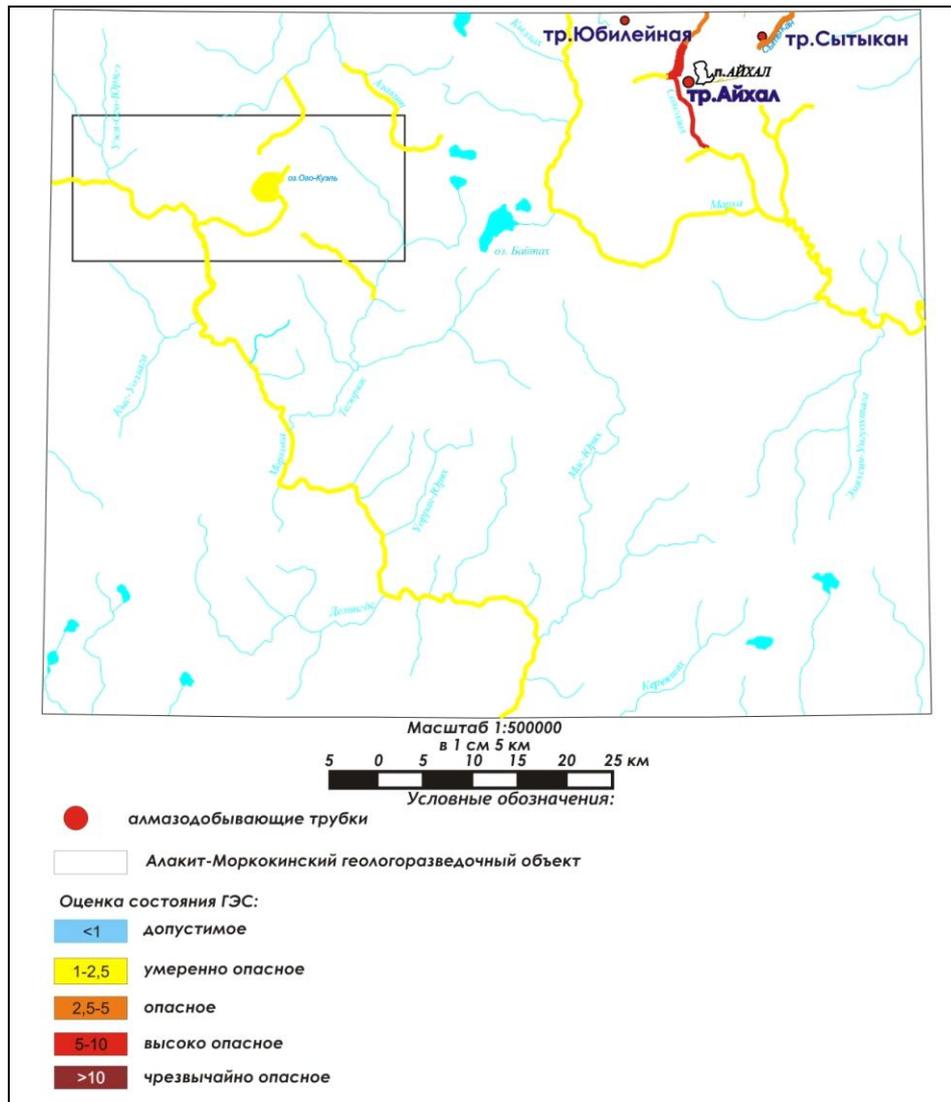


Рис. 1 Карта эколого-гидрохимической оценки поверхностных вод по содержанию цинка в Айхальском ГПК

Большая часть повышенных содержаний свинца территориально соответствует расположению участка, где бурение скважин производилось по наиболее густой сети. Так в районе оз. Ого-Кюэль фиксируется зона умеренно опасного экологического состояния поверхностных вод.

Влияние добычных и перерабатывающих работ на поверхностные воды выражается в повышенных содержания в них тяжелых металлов, источниками поступления которых являются отвалы алмазоносной отработки. При промывке данных отложений в поверхностные воды в растворимой форме поступают Zn, Li, Pb, Cu, вымываемые из пород отработки.

Так ручей Сытыкан, в истоках которого ведется разработка алмазов одноименной трубки, характеризуется опасным экологическим состоянием. Воды ручья Сохсоолох в северной части изучаемой территории обладают опасным уровнем загрязнения. Влияние карьера трубки Айхал проявляется в повышенных содержаниях тяжелых металлов,

в том числе лития. В техногенно образованном Сохсоолохском водохранилище, в котором ведется отстаивание горных пород, фиксируется высоко опасная оценка состояния поверхностных вод. Техногенное заражение ручья Сохсоолох фиксируется и в 8 км ниже трубки Айхал.

Таким образом, оценивая экологическое состояние поверхностных вод Айхальского ГПК, мы можем сделать вывод, что формирование химического состава поверхностных вод обусловлено существующими природно-техногенными аномалиями. Так большая часть рек района протекает по карбонатным отложениям и характеризуются допустимой оценкой экологического состояния (р. Делинге, р. Мас-Юрх, р. Тегюрюк и т.д.). Негативное воздействие геологоразведочных работ, ведущихся на Алакит-Моркокинском объекте, подтверждается отклонением от природных концентраций элементов-загрязнителей. Большая часть повышенных содержаний свинца территориально соответствует расположению участка, где бурение скважин производилось по наиболее густой сети. Так в районе оз. Ого-Кюэль фиксируется зона умеренно опасного экологического состояния поверхностных вод.

Влияние добычных и перерабатывающих работ на поверхностные воды выражается в повышенных содержания в них тяжелых металлов, источниками поступления которых являются отвалы алмазоносной отработки. При промывке данных отложений в поверхностные воды в растворимой форме поступают Zn, Li, Pb, Cu, вымываемые из пород отработки.

Для снижения негативного воздействия алмазной промышленности на компоненты природной среды, в частности на поверхностные воды, предлагается ряд природоохранных мероприятий, среди которых:

- создание искусственных техногенных геохимических барьеров карбонатного или карбонатно-глинистого типа;
- формирование барьера карбонатно-глинистого состава, отделяющего чашу водохранилища от поверхностных вод;
- применение системы очистных сооружений, характеризующихся механическим, физико-химическим и биологическим средствами очистки стоков;
- правовое экологическое обоснование горной деятельности путем реализации требований проектов ПДВ, НДС, системы обращения с отходами, рекультивации территории и т.п. [2].

Литература:

1. Глушкова В.Г. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов: Учебное пособие для студентов экономических вузов. - 2-е изд., испр. и доп. / Под общ.ред. В.Г. Глушковой. / М.,: Московский Лицей,

2003. — 304 с.

2. Куриленко В. В. Основы управления природо- и недропользования. Экологический менеджмент. Уч. Пособие. / В. В. Куриленко. — СПб. Изд-во С.-Петербургского ун-та. 2000. — 208 с.

УДК 504:61

Модель оценки аэротехногенного риска для здоровья населения как основа регионального мониторинга

Т.В. Хорпякова, Ю.В. Цыплухина, А.С. Подболотов

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
г. Воронеж*

Для обеспечения регионального аэротехногенного мониторинга нами разработан и апробирован комплекс методических подходов и моделей последовательной оценки антропогенной нагрузки и риска здоровью населения, обладающих достоверной прогностической значимостью (вероятностно-статистические и геоинформационно-аналитические методы).

В качестве индикаторов аэротехногенного загрязнения использованы парциальный (I_n) и комплексный показатели ($K_{атм}$) загрязнения атмосферы.

Алгоритм расчета парциального индекса загрязнения атмосферного воздуха (I_n) следующий (формула 1) :

$$I_n = (C_i / ПДК_i)^k \quad (1)$$

где C_i – средняя за год концентрация i -вещества; ПДК $_i$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -вещества; k – константа, принимающая значения 1,5; 1,3; 1; 0,85 соответственно для веществ 1, 2, 3, 4 классов опасности (коэффициент изоэффективности).

Интегральная оценка качества атмосферного воздуха проведена с использованием показателя загрязнения атмосферы ($K_{атм}$), рассчитанного по формуле (2) К.А. Буштуевой (1979):

$$K_{атм.} = \left(\frac{C_1}{N_1 ПДК_{C_1}} + \frac{C_2}{N_2 ПДК_{C_2}} + \frac{C_n}{C_n ПДК_{C_n}} \right) t \quad (2)$$

где $C_{1,2,n}$ - разовые концентрации отдельных компонентов загрязнения, присутствующих в атмосферном воздухе (n – число веществ); ПДК $_{1,2,n}$ - максимально разовая ПДК компонентов загрязнения атмосферы (n – число веществ); N - коэффициент, величина которого зависит от класса опасности

вещества и равна для I класса - 1, для II класса - 1,5, для III класса - 2, для IV класса - 4.

В расчет $K_{атм.}$ включены семь приоритетных для Воронежской области загрязнителей: пыль, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, свинец, фенол, формальдегид.

Для выяснения степени опасности техногенного загрязнения воздушного бассейна исследуемых урбанизированных регионов осуществлен расчет и оценка уровней риска для здоровья населения в сравнительном аспекте дифференцированно по канцерогенному и неканцерогенному рискам здоровью населения, при этом применены методы, приведенные в нормативном документе Р 2.1.10.1920—04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (2004).

Так, **канцерогенный риск (CR)** определялся по формуле (3):

$$CR = ADD * SF \quad (3)$$

где ADD - средняя суточная доза в течение жизни, мг/(кг*день); SF - фактор канцерогенного потенциала, мг/(кг*день)⁻¹.

Для расчета средней суточной дозы использованы стандартные значения факторов экспозиции для взрослого населения.

По г.Воронежу канцерогенный риск оценен по 5 веществам, а в малых городах Воронежской области – по 2 наиболее характерным веществам (формальдегид, свинец) для двух возрастных групп (дети 6 лет и взрослые).

Неканцерогенный риск (HQ) количественно оценивался на основе расчета коэффициента опасности по формуле (4):

$$HQ = AC / Rfc \quad (4)$$

где HQ - коэффициент опасности; AC - средняя концентрация (для воздушной среды - мг/м³); Rfc - референтная (безопасная) концентрация, мг/м³.

С учетом однонаправленности воздействия веществ (например, на органы дыхания) рассчитывался суммарный индекс канцерогенной и неканцерогенной опасности по формулам (5) и (6):

$$CI = CR_1 + CR_2 + \dots + CR_n \quad (5)$$

$$HI = HQ_1 + HQ_2 + \dots + HQ_n \quad (6)$$

где n – число веществ; CI – суммарный канцерогенный риск вследствие эффекта влияния нескольких канцерогенов; HI - суммарный неканцерогенный риск вследствие суммирующего эффекта коэффициентов опасности (HQ_{1...n}) для отдельных компонентов смеси воздействующих веществ.

Результаты расчета канцерогенного риска от присутствия в атмосфере свинца показаны в табл. 1 (для малых городов). Причем, суммарная величина индивидуального канцерогенного риска по совокупности воздействия формальдегида и свинца не превышает

величины предельно допустимого риска, принятого в Российской

Таблица 1

Индивидуальный канцерогенный риск от присутствия свинца в атмосферном воздухе малых городов Воронежской области

Город	Концентрация, мг/м ³ *)	Вероятная доза (дети 6 лет), мг/кг в сутки	Вероятная доза (взрослые), мг/кг в сутки	Индивидуальный канцерогенный риск (дети 6 лет)	Индивидуальный канцерогенный риск (взрослые)	Ранг
Калач	0,00026	$3,078 \times 10^{-5}$	$3,298 \times 10^{-5}$	$1,29 \times 10^{-6}$	$1,39 \times 10^{-6}$	1
Кантемировка	0,00010	$1,189 \times 10^{-5}$	$1,274 \times 10^{-5}$	$5,00 \times 10^{-7}$	$5,35 \times 10^{-7}$	7
Лиски	0,00018	$2,145 \times 10^{-5}$	$2,299 \times 10^{-5}$	$9,01 \times 10^{-7}$	$9,65 \times 10^{-7}$	4
Острогжск	0,00024	$2,798 \times 10^{-5}$	$2,998 \times 10^{-5}$	$1,18 \times 10^{-6}$	$1,26 \times 10^{-6}$	2
Павловск	0,00012	$1,399 \times 10^{-5}$	$1,499 \times 10^{-5}$	$5,88 \times 10^{-7}$	$6,30 \times 10^{-7}$	5
Россошь	0,00011	$1,236 \times 10^{-5}$	$1,324 \times 10^{-5}$	$5,19 \times 10^{-7}$	$5,56 \times 10^{-7}$	6
Семилуки	0,00024	$2,798 \times 10^{-5}$	$2,998 \times 10^{-5}$	$1,18 \times 10^{-6}$	$1,26 \times 10^{-6}$	2

*) – среднее арифметическое значение максимально-разовых концентраций по территории за период 2007-2011 гг.

Федерации и не вызывает опасения. На примере комбинированного эффекта от присутствия 4-х приоритетных канцерогенов (1,3-бутадиена, соединений хрома шестивалентного, акрилонитрила и сажи) проанализирован суммарный канцерогенный риск отдельно для летнего и зимнего сезонов в г.Воронеже, подтверждающий рост канцерогенной опасности в теплый период года. Причем, если в холодный период уровни канцерогенного риска выше в промышленно-селитебных районах, то в теплый период очаги повышенного риска смещаются в селитебно-транспортные районы и в центр города, что отражает рост опасности автотранспортного прессинга на городскую среду обитания и формирование "островов тепла" в условиях плотной застройки центральной части города.

Сравнительный анализ суммарных индексов риска по основным загрязняющим веществам в главных городах Воронежской области свидетельствует, что в малых городах риски по основным (7) фоновым веществам, на первый взгляд, выше (НИ - от 9,58 до 15,80), чем в г.Воронеже по этим же веществам (НИ - около 4,60), однако в атмосфере г.Воронежа присутствуют другие несвойственные малым городам вещества сильного медико-биологического эффекта, создающие чрезвычайно высокий риск в некоторых пунктах контроля (в частности, акрилонитрил, 1,3-бутадиен, оксид марганца), существенно повышающие общий уровень риска до опасных величин, особенно по риску возникновения заболеваний органов дыхания, крови, сердечно-сосудистой системы (НИ>100).

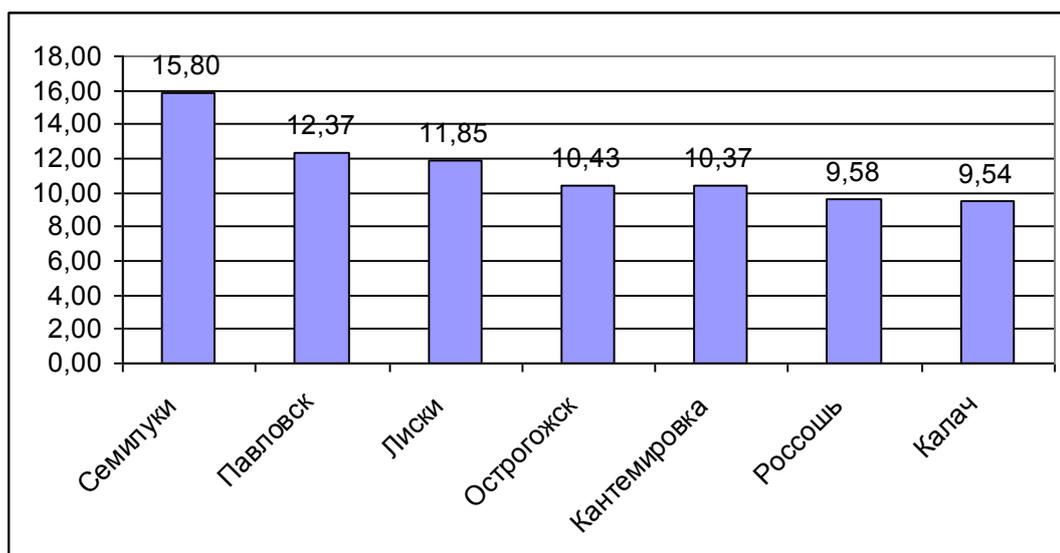


Рис. 1 Сумма коэффициентов опасности (HQ), характеризующих неканцерогенный риск

По совокупности коэффициентов опасности (неканцерогенный риск) наиболее неблагоприятная ситуация отмечена в г. Семилуки (сумма HQ составляет 15,80), а относительно благоприятная - в г. Калач (9,54), что иллюстрирует рис. 1.

Выявленные корреляционные связи также согласуются с результатами оценки неканцерогенного риска, свидетельствующими, что наибольшие величины индексов опасности (HI), значительно превышающие приемлемый уровень (1), получены при оценке воздействия атмосферных загрязнителей на органы дыхания и кровь.

Анализ причинно-следственных связей в системе «уровень загрязнения атмосферного воздуха – состояние здоровья населения» проведен в территориально-временном разрезе (8 административных территорий, 2006- 2011 гг.).

Таблица 2
Коэффициенты парной корреляции уровня заболеваемости населения с величиной комплексного показателя загрязнения атмосферы ($K_{атм.}$) и оценка их статистической значимости

Классы болезней	Коэффициент парной корреляции (r)	Расчетный критерий Стьюдента ($t_{расч.}$)	Статистическая значимость коэффициента парной корреляции при $p < 0,05$ *)
<i>Дети до 14 лет</i>			
Болезни органов дыхания	0,53	3,61	+
Болезни крови и кроветворных органов	0,34	2,10	+
Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,17	0,99	-

Новообразования	0,19	1,13	-
<i>Взрослое население</i>			
Болезни органов дыхания	0,45	2,87	+
Болезни крови и кроветворных органов	0,22	1,28	-
Болезни нервной системы и органов чувств	0,15	0,86	-
Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,12	0,71	-

*) "+" – коэффициент парной корреляции статистически значим, "-" – не значим.

Таким образом, **оценка канцерогенного риска** для здоровья населения, проведенная по имеющимся результатам лабораторных исследований качества атмосферного воздуха в мониторинговых точках контроля г.Воронежа, показала, что неприемлемые уровни индивидуального канцерогенного риска отмечаются по воздействию 1,3-бутадиена, хрома шестивалентного, акрилонитрила и сажи. Ситуация по уровню канцерогенного риска в малых городах по таким веществам как формальдегид и свинец не вызывает опасения. Концентрации 1,3-бутадиена, хрома шестивалентного, акрилонитрила в малых городах не контролируются поскольку данные вещества практически не содержатся в выбросах промышленных источников малых городов.

Расчеты **неканцерогенного риска** показали, что неприемлемый уровень риска ($HQ > 1$) в г.Воронеже отмечается от воздействия азота диоксида, акрилонитрила, взвешенных веществ, акролеина, 1,3-бутадиена, меди оксида, хрома шестивалентного, марганца. При оценке однонаправленного воздействия веществ установлено, что неприемлемый уровень канцерогенного риска ($HI > 1$) характерен для органов дыхания, кроветворной и сердечно-сосудистой систем.

УДК 57.032

Бета-каротин как природный адаптоген и его роль в профилактике экологозависимых заболеваний

Ю.В. Цыплухина, Н.Г. Немченкова, Л.И Михайлов

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил Военно-Воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, г. Воронеж

Сохранение здоровья личного состава Вооруженных сил (ВС) является важной государственной задачей. Роль питания весьма велика в поддержании боеспособности войск, формировании устойчивой

социально-психологической обстановки в воинских частях, профилактике болезней, вызванных особенностями военно-профессиональной деятельности, сокращении сроков лечения и реабилитации военнослужащих в случае заболевания или ранения.

Одной из задач, стоящих перед медицинской военной наукой и практикой, является поиск средств, повышающих сопротивляемость организма человека к вредным воздействиям окружающей среды. На организм человека действуют новые антропогенно-экологические факторы, которые приводят к ослаблению сопротивляемости организма, нарушению обмена веществ, возникновению различных заболеваний, в том числе онкологических. В связи с этим в мире растет спрос на натуральные природные средства профилактики и лечения заболеваний человека и животных.

Важной задачей науки является создание технологий производства и применения биологически активных веществ. Одним из таких веществ является природный бета-каротин. Дефицит бета-каротина в организме человека и животных до сего времени, в основном, восполняется за счет использования овощей, фруктов, зеленых частей растений, в которых он содержится.

Интерес к всестороннему изучению бета-каротина возник после того, как было обнаружено, что кроме провитаминной активности он участвует в ряде сложных биохимических процессов в организме (Bendich). Он обладает антиоксидантными, антиканцерогенными, антимуtagenными и иммуностимулирующими свойствами. Поэтому препараты бета-каротина находят широкое применение в медицине, ветеринарии и животноводстве при профилактике и лечении болезней, связанных с нарушением обмена веществ.

Биодоступность бета-каротина из овощей (особенно сырых) и соков невысока по сравнению с чистым препаратом. Например, биодоступность бета-каротина из моркови составляет 10-20%, из брюквы - 0,1% от чистого бета-каротина. Это объясняется тем, что каротиноиды в растениях находятся в комплексе с белками, что затрудняет их высвобождение. Для повышения высвобождения необходима предварительная кулинарная обработка, к примеру, после очистки и термической обработки моркови всасывание каротиноидов увеличивается до 40-50% в присутствии жиров.

Питание личного состава должно быть полноценным, оптимальным с физиологической точки зрения и токсикологически и бактериологически безопасным. В ВС болезни органов пищеварения стоят на II месте (после гриппа и ОРЗ). Они находятся также на II месте по увольнению с военной службы — 9,6%. Причинами заболевания органов пищеварения являются нерациональное питание до прихода на службу, недоброкачественные продукты при питании в армии, неудовлетворительные санитарные условия, несовременные технологии приготовления пищи на объектах

продовольственной службы, низкие профессиональные знания и навыки поваров [3].

Наблюдающийся на российском рынке бум импортного продовольствия и полуфабрикатов обрушился и на армейские части. Даже если они и не поступают на снабжение в конечном виде, то используются как компоненты сырья при приготовлении консервов и других продуктов питания длительного хранения. Вместе с тем известно, что большая часть импортных продуктов оставляет желать лучшего с точки зрения содержания независимых компонентов пищи, токсических химических веществ, сроков хранения, органолептических свойств.

В этой связи во исполнение государственной политики в области здорового питания выполнены работы по созданию технологий и ассортимента стерилизованных молочных продуктов нового поколения с оптимизированным составом, соответствующим потребностям организма разных возрастных групп, обладающих общеукрепляющим и профилактическим действием, устраняющих дефицит в питании жизненно важных микронутриентов.

В условиях роста дефицита микронутриентов в питании и связанной с ним негативной динамики показателей здоровья населения возникла необходимость обогащения стерилизованного питьевого молока, повседневного продукта питания детей и взрослых, дефицитными микронутриентами с учетом физиологических потребностей этих возрастных групп.

В ЗАО "Роскарфарм" разработаны рецептуры продуктов питания, обогащенных бета-каротином. Создаются технические и технологические решения, разрабатывается, и в соответствии с законодательством, утверждается нормативная документация для постановки на производство новых видов продукции.

Масляный препарат бета-каротина применяется в хлебобулочной, кондитерской, макаронной, молочной и консервной отраслях пищевой промышленности. Для рецептур, не допускающих включение жира, предлагается вододисперсная форма бета-каротина.

ОАО «Уралбиофарм» имеет примеры применения каротина микробиологического в производстве молока, майонеза, сыра. Также имеются ГОСТы на применение бета-каротина в производстве маргарина и масла коровьего.

Таким образом, использование бета-каротина в пищевой технологии позволяет решить две проблемы у производителей пищевых продуктов: улучшение товарного вида продуктов питания и повышение питательной ценности, а применение их в питании военнослужащих позволит снизить заболеваемость и повысит выносливость организма.

Литература:

1. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Коррекция микронутриентного дефицита - важнейший аспект концепции здорового питания населения России. «Вопросы питания», 2009. № 1, с. 3-11.
2. Шатнюк Л.Н., Спиричев В.Б. Обогащение напитков микронутриентами. «Пищевая промышленность», 2010. № 8, с. 54-57.

УДК 628.112

Оценка эффективности работы водозаборных скважин Чаплыгинского района Липецкой области

Е.В. Чурсанова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Подземные воды используются для водообеспечения большей части населенных пунктов и промышленных предприятий в Липецкой области. Наиболее распространенным водозаборным сооружением для добычи подземной воды являются буровые скважины. В связи с чем, все более актуальным становятся задачи поддержания стабильного режима работы скважинных водозаборов, удлинения срока их эксплуатации, обеспечения высокого качества подаваемой воды, а также снижения степени загрязнения окружающей среды, сопутствующего эксплуатации скважин.

В период с мая по декабрь 2013 года были проведены работы по инвентаризации эксплуатационных скважин подземных вод на территории Чаплыгинского района Липецкой области.

Целью работы является определение оценки эффективности водозаборных скважин Чаплыгинского района Липецкой области в зависимости от технологии работы водозаборных скважин. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- обследование водозаборных скважин, расположенных на территории Чаплыгинского района Липецкой области;
- фотографирование каждой скважины;
- составление для каждой скважины первичной геологической документации – акта обследования водозаборной скважины.

На основе полученных данных эффективность работы водозаборных скважин была проанализирована по следующим критериям:

- Техническое состояние надземной части водозаборной скважины (состояние скважины по типу эксплуатации, характеристика устья скважины, характеристика оголовка, герметизация кабельного ввода)
- Оснащенность скважины (водоотборный кран, уровнемер, манометр, прибор учета электроэнергии, водомер)
- Паспорт скважины (или учетная карточка) и документы о

проведении геофизических исследований в скважине.

Анализ собранных материалов позволяет сделать общие выводы, представленные в следующих таблицах 1-4.

Таблица 1

Распределение обследованных скважин по типу эксплуатации

Тип эксплуатации	Число скважин
Эксплуатируемая	94
Нет сведений	58
не эксплуатируется	16
Подлежит ремонту	8
Подлежит консервации	2
Резервная	10

Таблица 2

Оснащенность скважины

Оснащенность скважины	Число скважин
водоотборный кран	86
уровнемер	7
манометр	23
прибор учета электроэнергии	96
водомер	6

Таблица 3

Техническое состояние скважин

Техническое состояние	Число скважин
Удовлетворительное	48
Не удовлетворительное	60
Нет сведений	61

Отсутствие сведений обусловлено большим количеством бесхозяйственных скважин.

Таблица 4

Наименование водопользователя

Наименование водопользователя	Число скважин
ООО «Водоканал»	99
ЗАО «Горнорудная компания Раново»	5
ОАО «Чаплыгинский крахмальный завод»	5
ЗАО «Раненбург-комплекс»	3
ОАО "РЖД" Мичуринское отделение	3
ООО «ЧаплыгинМолоко»	3
ООО "Чаплыгинский элеватор"	2
ООО АФ "Колыбельская"	2
Ф-л ООО "Газпром трансгаз Москва" Первомайское УМГ	2
Чаплыгинская ДПМК	2
Филиал "Воронежский" ОАО "Славянка"	1
ООО "Чаплыгинский кирпичный завод"	1
бесхозяйственная	40
ОГУ "Демкинский психоневрологический интернат"	2

Скважины, относящиеся к Филиалу "Воронежский" ОАО "Славянка", ООО "Чаплыгинский элеватор", ООО «ЧаплыгинМолоко»,

ООО АФ "Колыбельская", ОГУ "Демкинский психоневрологический интернат", ОАО "РЖД" Мичуринское отделение, ЗАО «Горнорудная компания Раново» в целом соответствуют требованиям и находятся в удовлетворительном состоянии.

Скважины, относящиеся к ООО «Водоканалу» имеют такие характеристики:

- из 99 скважин 52 находятся в неудовлетворительном состоянии,
- все скважины оснащены водоотборным краном и прибором учета электроэнергии, уровнемер имеют 4 скважины, манометр имеют 13 скважин.

Проведенный анализ показал преимущественно неудовлетворительное состояние водозаборных скважин на территории Чаплыгинского района. Основную роль в формировании данной оценки играют скважины, не имеющие официального водопользователя, а также скважины небольших предприятий.

Среди технических особенностей отмечается максимальное наличие приборов по водоотбору и учету электроэнергии. Весьма негативным является отсутствие в оснащении скважин приборов для мониторинга, таких как уровнемер и манометр. В результате даже для водозаборных скважин находящихся в удовлетворительном состоянии возможное проведение мониторинга весьма затруднено.

Показательным является весьма неблагоприятная ситуация характерная для скважин ООО «Водоканал». С одной стороны это основная организация, призванная на высоком уровне производить эксплуатацию подземных вод, что является основной целью ее деятельности. В тоже время более половины скважин ООО «Водоканал» находятся в неудовлетворительном состоянии.

Анализируя общую ситуацию по территории Чаплыгинского района Липецкой области, следует отметить необходимость первостепенных мер по техническому дооснащению водозаборных скважин. Это позволит эффективно с высоким качеством не только добывать подземные воды, но и проводить контроль их качества.

Литература:

1. Шестаков В. М., Принципы геофизико-экологического мониторинга // Геоэкология. 1999, N4, с. 362-365.
2. Клюквин А. Н., Лазаренко В. Н., Сидоров В. К. Мониторинг геологической среды в системе управления использованием недр центральных районов России. // Геологический вестник центральных районов России. 1998, N1, с. 24-34.

УДК 504.4.054 (470.322)

Особенности накопления донных отложений в прудах района Липецкой области

М.Г. Юрова, И.И. Косинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г.Воронеж

Географически территория Липецкой области расположена в центре Русской равнины, на стыке Среднерусской возвышенности и Окско - Донской низменности. Область находится в пределах черноземной полосы в лесостепной зоне. С севера на юг в меридиональном направлении область протянулась почти на 200 км и с запада на восток в широтном направлении на 150 км.

На севере Липецкая область граничит с Рязанской, на востоке - с Тамбовской, на юге - с Воронежской, на юго-западе - с Курской, на западе - с Орловской, на северо - западе - с Тульской областями.

Западная часть области — возвышенная равнина (высота над уровнем моря до 262 м), сильно расчленена долинами рек, оврагами и балками. Восточная часть — низменная (высота до 170 м), представляет собой равнину с большим количеством блюдцеобразных понижений (западин). Самые крупные реки — Дон (с притоками Красивая Меча и Сосна) и Воронеж (с притоками Становая Ряса и Матыра). Почти все реки принадлежат бассейну Дона. Однако три реки на небольшом протяжении: Малая Хупта и Ранова с притоком Сухая Кобельша — принадлежат бассейну Волги [1].

Климат умеренного пояса (атлантико-континентальный) с умеренно холодной зимой и тёплым летом. Средняя температура января -8 до -14 °С. Средняя температура июля от +18 до +23 °С.

В гидрогеологическом условии Липецкая область занимает юго-восточную часть Московского и частично северо-западную часть Приволжско-Хоперского артезианских бассейнов, располагаясь в пределах Среднерусской возвышенности, соответствующей I гидрогеологическому району Верхнедонского подрайона, и Окско-Донской равнины, относимой к III гидрогеологическому району Воронежского подрайона. [2][3]

Объектом нашего исследования являются искусственные пруды находящиеся в районах Липецкой области.

В период с 1.06.13 по 30.08.13 были обследовано 42 пруда Липецкой области.

Целью данной работы является изучение особенности накопления донных отложений.

Данный процесс детально рассмотрен на примере пруда в

с.Никольское.

Пруд находится в Усманском районе в 3 км к северу от с. Никольское

Координаты центральной точки водного объекта

Широта N 52°11'45"

Долгота E 39°39'56"

Пруд расположен на левобережье р. Воронеж и находится в 18 км к востоку от нее. В геоморфологическом отношении местность относится к Окско-Донской низменности и соответственно представляет собой низкую и плоскую равнину. Склоны пруда очень пологие (2-3град) и переходы к водораздельной части рельефа постепенные. Разница высот между зеркалом воды и дном нижнего бьефа не более 3-4м. По берегам пруда двухъярусная посадка: верхний тополь, а нижний – ветла.

Мелководная зона шириной 15-20м, она заросла камышом, рогозом, тростником.

Пруд глубокий, дно заилено не сильно, зарыблен, охраняется. Вода достаточно чистая, без специфических запахов

Характеристика водного объекта:

Длина 1560 м

Ширина 145 м

Площадь 25,5 га

Средняя глубина 4,2 м

Полный объем 1,052 млн. м³

Минимальная глубина 2,0 м

Максимальная глубина 7,3 м

Нормальный подпорный уровень (НПУ) 135 м

Уровень мертвого объема (УМО) 127,5,0 м

Мощность илистого слоя - 0,1-0,4м

Тип донных отложений – ил глинистый

Органолептические свойства воды в водном объекте (цвет, запах)

Вода зеленовато-серая, без запаха.

Гидротехнические и иные сооружения, расположенные на водном объекте и их краткая характеристика

Имеется два водосброса: старый и новый водосбросы расположенные в разных частях плотины. Старый – это труба на высоте 2,5м выше основания плотины. Ниже ее сформирован эрозионный врез глубиной около 3м, напоминающий канал, берега его заросшие хвощами, кустарником, березой. Новый водосброс совсем недавний, краска на трубах свежая. Здесь две трубы диаметром 1000мм с бассейновым расширением. Однако реконструкция проведена некачественно, так как нет бетонированного ложа под трубами. В результате того, что дерновина снята и грунт оголился, пошел его размыв. Сбоку от самого угла плотины сформировалась промоина (рис.1).

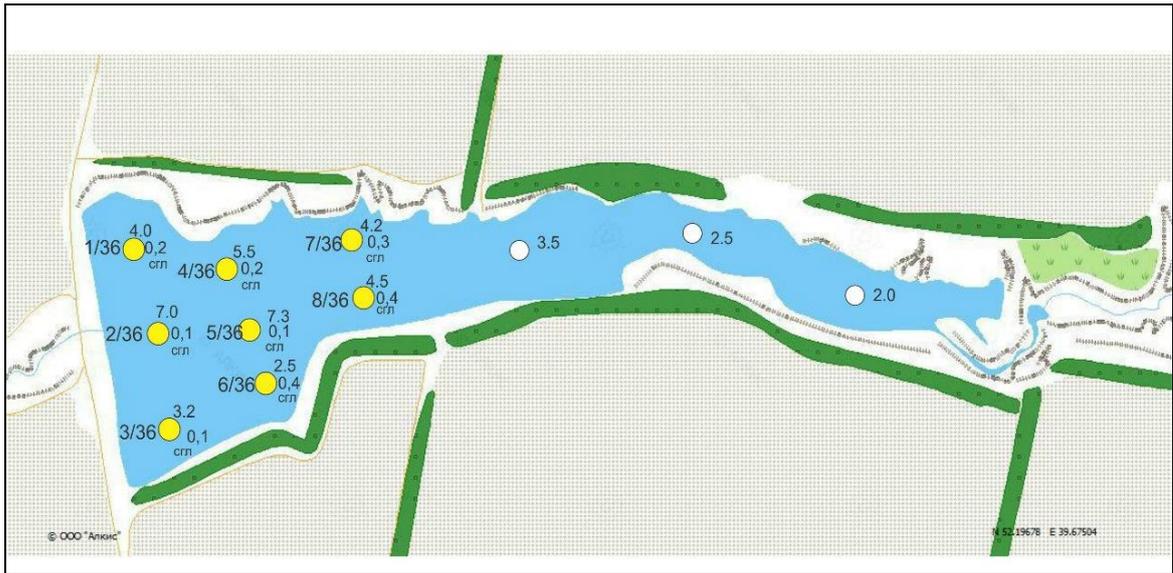
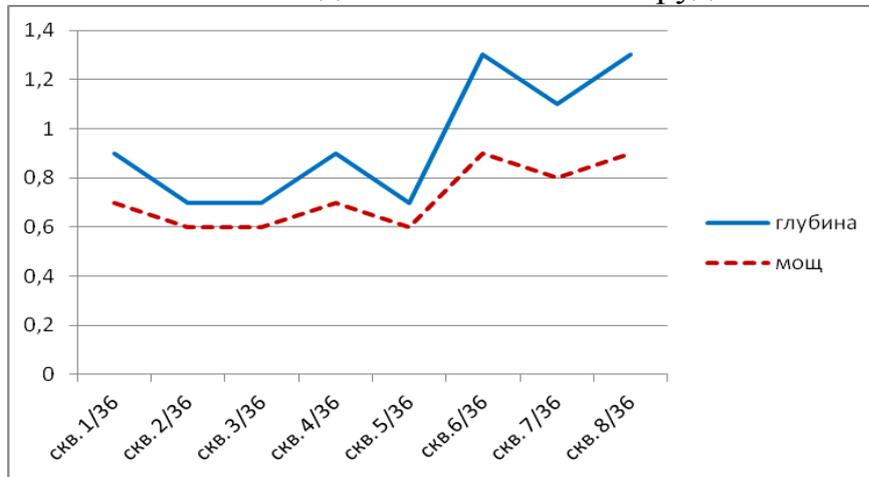


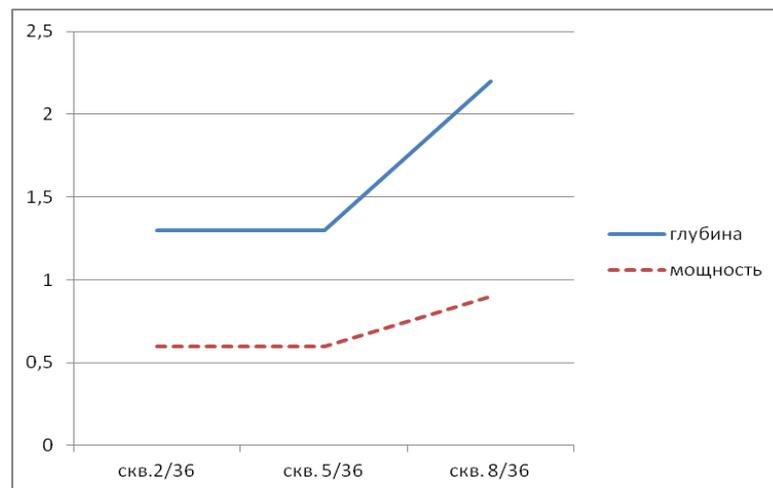
Рис. 1 Пруд Никольский м-б 1:5 000

Динамика накопления донных отложений пруда Никольский



I-I профиль II-II профиль III-III профиль

Рис. 2 Поперечный профиль



I-I профиль

Рис.3 Профиль по осевой линии

На основе проведенных исследований накопления донных отложений пруда Никольский были построены графики в поперечном профиле и профиле по осевой линии. На графике (рис.2) поперечного профиля изображено:

- в профиле I-I видно что с незначительным уменьшением глубины до 0,7 м происходит уменьшение мощности слоя до 0,6м

- на профиле II-II и III-III с возрастанием глубины на 20 % мощность увеличивается от 0,7 до 0,9 м.

На графике профиля по осевой линии (рис.3) изображено:

- при глубине 0,7 м мощность равна 0,6м

- при глубине более одного метра мощность увеличивается до 0,9м.

Таким образом, прослеживается изменение мощности слоя от глубины. Выявлена закономерность, что при глубине менее 1 м мощность равна 0,65 м, с увеличением глубины более 1 метра мощность возрастает до 0,9м.

Литература:

1. Аморян Л.С. Свойство слабых грунтов и методы их изучения / Л.С.Аморян-М.:Недра, 1990. – 200 с.
2. Воробьев Б.В. Водотоки и водоемы: взаимосвязь экологии и экономики / В.В. Воробьев. А.Л. Косолапов. Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 272 с.
3. Макрушин, А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин.-Ленинград:Гидрометеиздат,1985. – С.1974. – 60 с.

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ
ТРЕТЬЕГО МОЛОДЕЖНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА
«ШКОЛА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ»**



Научная редакция И.И. Косинова
Техническая редакция М.Г. Заридзе
2014 г