



УДК 543
ББК 35

СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И СПОСОБЫ ИХ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Г.К. Лобачева, О.Г. Смотрова, И.Ж. Гучанова,
А.И. Филиппова, Н.В. Колодницкая, В.И. Сметанин*

Волгоград является крупным промышленным центром. Промышленные объекты, сконцентрированные в городе, являются источниками полигонов твердых бытовых отходов, прудов-отстойников, прудов-испарителей и хранилищ промышленных сточных вод в районах, которые находятся вблизи городской местности. Функционирование большого количества компаний сопровождается естественными выделениями большого количества технических и промышленных сточных вод, что провоцирует изменения в несущей способности грунтов, засоления почв и увеличение концентрации агрессивных химических веществ в воде.

Ключевые слова: *промышленные предприятия, состояние поверхностных и грунтовых вод, геохимические барьеры, экологический мониторинг водных объектов, полигоны твердых бытовых отходов, пруды-накопители, токсичные соединения.*

Функционирование большого количества предприятий сопровождается естественными выделениями огромных объемов технических вод и промышленных отходов, способствующих изменению несущих способностей грунтов, повышению засоленности почв и химической агрессивности вод.

В настоящее время проводятся работы по созданию геохимических барьеров для предотвращения загрязнения почв и вод тяжелыми металлами. Чаще всего загрязнению подвергаются водоносные горизонты и комплексы, залегающие первыми от поверхности, а также гидравлически связанные с ними нижележащие гидрогеологические подразделения. На территории Волгоградской области это в основном неоген-четвертичный, палеогеновый, меловой, а на отдельных площадях – юрский, девонский и каменноугольный водоносные комплексы [1].

Волгоград является крупным промышленным центром. Промышленные объекты, сосредоточенные в черте города, имеют полигоны твердых промышленных отходов, пруды-накопители и пруды-испарители промышленных стоков на территориях, примыкающих к городской черте. Ряд предприятий северного промузла (ОАО «СУАЛ» филиал «ВГАЗ-СУАЛ», ЗАО «ВМЗ «Красный октябрь», ОАО «Тракторная компания «ВГТЗ», ФГУП ПО «Баррикады») имеют приемники отходов в Волгограде и Городищенском муниципальном районе. В результате их эксплуатации выявлен очаг загрязнения подземных вод «Северный». У предприятий южного промузла (ОАО «Каустик», ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка», ВОАО «Химпром», Волгоградская ТЭЦ-3) приемники отходов располагаются в Светлоярском муниципальном районе, где сформирован очаг загрязнения подземных вод «Южный».

По данным Доклада [2], среднегодовые концентрации, превышающие ПДК, зарегистрированы по ХПК, БПК₅, меди, цинку и фенолам на всех водных объектах. В августе 2010 г. на Волгоградском водохранилище зарегистрирован дефицит кислорода в пунктах контроля

3,0 км ниже г. Камышина (правый берег – дно) – 3,31 мг/дм³ и 2,5 км выше пл. ГЭС (середина – дно и правый берег – дно) – 3,19 мг/дм³. Содержание кислорода колебалось от 3,19 до 13,20 мг/дм³. Максимум растворенного кислорода наблюдается в холодный период (9,60–13,20 мг/дм³), минимум – в теплый период (3,19–11,0 мг/дм³).

Среднегодовые концентрации взвешенных веществ уменьшились по сравнению с прошлым годом с 5,0 до 3,0 мг/дм³. Максимальная концентрация – 10,1 мг/дм³ – зарегистрирована 28 апреля в районе г. Камышина, 3,0 км ниже города (левый берег – поверхность).

Загрязнение органическими веществами по БПК₅ по среднегодовым концентрациям составила от 1,01 до 2,27 мг/дм³. Максимальная концентрация – 6,97 мг/дм³ – зарегистрирована 10 августа в районе г. Волжского, 2,5 км выше пл. ГЭС (правый берег – поверхность). По сравнению с прошлым годом загрязнение по БПК₅ незначительно уменьшилось по всем пунктам контроля от 2,52 до 2,27 мг/дм³. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах приведены в таблице 1.

Содержание азота аммонийных солей по среднегодовым концентрациям незначительно уменьшились по всем пунктам контроля от 0,18 до 0,10 мг/дм³. Среднегодовая концентрация по азоту нитритному и нитратному осталась на уровне 2009 года.

Максимальная концентрация азота нитритного – 0,180 мг/дм³ (9,0 ПДК) – зарегист-

рирована 10 августа в пункте 2,5 км выше пл. ГЭС (правый берег – дно). Загрязнение медью на водохранилище по среднегодовой концентрации составило 2,7 мкг/дм³ (по сравнению с прошлым годом концентрация незначительно уменьшилась). Среднегодовая концентрация цинка составила 13,8 мкг/дм³ (по сравнению с прошлым годом незначительно уменьшилась). Среднегодовая концентрация фенола составила 0,002 мг/дм³ (по сравнению с прошлым годом незначительно увеличилась). Хлорорганические пестициды в 2010 г., как и в 2009, не зарегистрированы. Среднегодовая концентрация АСПАВ составила 0,02 мг/дм³, а в 2009 г. она составляла 0,04 мг/дм³. Сравнение показателей качества воды (коэффициент комплексности, КИЗВ, УКИЗВ, количество загрязняющих ингредиентов) выявило, что наиболее загрязненным участком Волгоградского водохранилища является пункт контроля 3,0 км ниже г. Камышина. По сравнению с 2009 г. коэффициент комплексности незначительно уменьшился. Качество воды классифицируется по степени загрязненности разрядом ЗБ – очень загрязненная.

Максимальные концентрации, превышающие ПДК, зарегистрированные в районе 0,5 км ниже пл. ГЭС: БПК – 3,11 мг/дм³ (1,6 ПДК), ХПК – 28,0 мг/дм³ (1,9 ПДК), азот нитритный – 0,052 мг/дм³ (2,6 ПДК), медь – 4,5 мкг/дм³ (4,5 ПДК), цинк – 23,2 мкг/дм³ (2,3 ПДК), фенолы – 0,003 мг/дм³ (3,0 ПДК), железо общее – 0,33 мг/дм³ (3,0 ПДК), нефтепродукты – 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК).

Таблица 1

Значения коэффициента комплексности [4]

Водный объект, пункт	Коэффициент комплексности (2009/2010 гг.), %		
	Минимальный	Максимальный	Средний
Волгоградское вдхр., 1,5 км выше г. Камышина	23,08/23,10	38,46/38,50	28,85/28,90
Волгоградское вдхр., 3,0 км ниже г. Камышина	15,38/15,40	53,85/53,80	37,02/32,40
Волгоградское вдхр., г. Волжский, 2,5 км выше ГЭС	15,38/7,70	61,54/53,80	33,73/29,80
р. Волга, 0,5 км ниже ГЭС	15,38/7,70	46,15/46,20	32,69/30,80
р. Волга, 20,8 км ниже ГЭС	23,08/23,10	61,54/46,20	37,82/34,0
р. Волга, 47,1 км ниже ГЭС	23,08/23,10	46,15/38,50	33,33/33,30
р. Волга, 64,9 км ниже ГЭС	15,38/15,40	46,15/46,20	31,20/29,70
рук. Ахтуба, пос. Солодовка	23,08/23,10	53,85/46,20	34,62/38,50
Цимлянское вдхр., ст. Ложки	23,08/30,80	53,85/61,50	42,95/44,90
Цимлянское вдхр., х. Красноярский	30,70/30,80	61,54/61,50	46,79/43,0

Максимальные концентрации, превышающие ПДК, зарегистрированы в центре Волгограда (20,8 км ниже пл. ГЭС): БПК₅ – 5,87 мг/дм³ (2,9 ПДК), ХПК – 32,6 мг/дм³ (2,2 ПДК), азот нитритный – 0,051 мг/дм³ (2,6 ПДК), медь – 15,0 мкг/дм³ (15,0 ПДК), цинк – 23,6 мкг/дм³ (2,4 ПДК), фенолы – 0,004 мг/дм³ (4,0 ПДК), железо общее – 0,46 мг/дм³ (4,6 ПДК), нефтепродукты – 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК), ртуть – 0,02 мкг/дм³ (2,0 ПДК).

Максимальные концентрации, превышающие ПДК, зарегистрированы в районе ВСПКЗ (47,1 км ниже пл. ГЭС): БПК₅ – 5,78 мг/дм³ (2,9 ПДК), ХПК – 31,2 мг/дм³ (2,1 ПДК), азот нитритный – 0,050 мг/дм³ (2,6 ПДК), медь – 8,5 мкг/дм³ (8,5 ПДК), цинк – 26,0 мкг/дм³ (2,6 ПДК), фенолы – 0,004 мг/дм³ (4,0 ПДК), железо общее – 0,31 мг/дм³ (3,1 ПДК), нефтепродукты – 0,07 мг/дм³ (1,7 ПДК).

Максимальные концентрации, превышающие ПДК, зарегистрированные в черте пос. Светлый Яр (64,9 км ниже пл. ГЭС): БПК – 7,14 мг/дм³ (3,6 ПДК), ХПК – 34,1 мг/дм³ (2,3 ПДК), азот нитритный – 0,049 мг/дм³ (2,5 ПДК), медь – 4,5 мкг/дм³ (4,5 ПДК), цинк – 26,0 мкг/дм³ (2,6 ПДК), фенолы – 0,004 мг/дм³ (4,0 ПДК), железо общее – 0,28 мг/дм³ (2,8 ПДК), нефтепродукты – 0,22 мг/дм³ (4,4 ПДК), ртуть – 0,03 мкг/дм³ (3,0 ПДК) [2].

Анализ комплексных оценок степени загрязненности поверхностных вод водного объекта р. Волги, г. Волгоград, показал, что наиболее загрязненным участком реки является створ 20,8 км ниже пл. ГЭС. По сравнению с прошлым годом коэффициент комплексности незначительно уменьшился. Проведение классификации степени загрязненности воды по створам показало, что по качеству вод р. Волга относится к разряду ЗБ – очень загрязненная.

Качество воды рук. Ахтуба по сравнению с прошлым годом незначительно ухудшилось. Среднегодовые концентрации по взвешенным веществам уменьшились от 5,8 до 4,3 мг/дм³, по азоту нитритному и меди остались без изменений, ХПК незначительно увеличилось от 20,3 до 22,7 мг/дм³, БПК₅ увеличилось от 2,14 до 3,53 мг/дм³. Значение ко-

эффициента комплексности загрязненности воды колебалось от 23,1 до 46,2 %, в среднем составляя 38,5 %, что незначительно больше, чем в 2009 году. Согласно классификации качества воды по значению УКИЗВ – 3,86, вода рук. Ахтуба соответствует классу ЗБ – очень загрязненная.

Дефицит кислорода в этом году зарегистрирован 5 июля в ст. Ложки в районе Цимлянского водохранилища – 3,88 мг/дм³. Среднегодовая концентрация кислорода колебалась от 6,63 до 12,1 мг/дм³.

Среднегодовые концентрации взвешенных веществ по сравнению с прошлым годом уменьшились с 5,4 до 3,8 мг/дм³, среднегодовые концентрации по азоту аммонийных солей по сравнению с прошлым годом увеличились от 0,17 до 0,33 мг/дм³. Максимальная концентрация 1,72 мг/дм³ (4,4 ПДК) зарегистрирована 2 июля в х. Красноярский.

Сравнение между собой абсолютных значений коэффициента комплексности показало, что наиболее грязный объект – Цимлянское водохранилище. В пунктах наблюдения ст. Ложки и х. Красноярский зарегистрировано максимальное значение коэффициента комплексности – 61,5 %, при этом среднее значение коэффициента комплексности соответствует 44,9 % и 43,8 % соответственно. Качество воды Цимлянского водохранилища в пунктах контроля ст. Ложки и х. Красноярский по сравнению с 2009 г. не изменилось и классифицируется на основе значений УКИЗВ 4,72 и 4,40 классом А4 – грязная, это обусловлено нарушением существующих ПДК по десяти и девяти ингредиентам из тринадцати соответственно. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах представлены в таблице 2.

Негативное влияние хозяйственной деятельности человека на состояние недр проявляется в различных направлениях, одним из которых является загрязнение подземных вод – ухудшение их качества и непригодность для хозяйственно-питьевого и технического использования.

Приемники промышленных и хозяйственно-бытовых отходов г. Волжского сосредоточены на окраине города и в Среднеахтубинском муниципальном районе. В результате их эксплуатации существует

Таблица 2

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах [4]

№ п/п	Ингредиент	Ед. изм.	Р. Волга		Волгоградское вдхр.		Рук. Ахтуба, 0,9 км ниже пос. Солодовка	Цимлянское вдхр.	
			0,5 км ниже ГЭС	47,1 км ниже ГЭС	2,5 км выше ГЭС, г. Волжский	1,5 км выше г. Камышина		Х. Красноярский	Ст. Ложки
1	Цветность	град.	22	24	24	25	24	21	27
2	рН	ед.	7,73	7,74	7,77	7,88	8,13	7,68	7,78
3	Хлориды	-/-	29,4	32,7	30,6	33,7	29,9	49,9	55,2
4	БПК5	-/-	20,01	1,95	2,03	2,27	3,53	2,69	2,55
5	Азот аммонийный	-/-	0,11	0,15	0,10	0,10	0,17	0,33	0,23
6	Нефтепродукты	-/-	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,10
7	Фенолы	мг/дм ³	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

самый крупный очаг загрязнения подземных вод в Волгоградской области, расположенный в Среднеахтубинском муниципальном районе, источником загрязнения являются промышленные стоки, сбрасываемые в пруд-испаритель «Большой Лиман».

По материалам объектного мониторинга на территории области имеется 37 участков загрязнения подземных вод, в том числе 28 участков – в условиях техногенной нагрузки и 9 участков – в условиях интенсивного водоотбора (на водозаборах).

Из 28 участков, приуроченных к техногенным объектам, на 5 из них загрязнение подземных вод фиксируется как в залегающем первым от поверхности водоносном горизонте, так и во втором.

Загрязнение поверхностных вод на всех участках происходит за счет поступления загрязняющих веществ с поверхности, то есть инфильтрации в водоносные горизонты сточных вод из приемников жидких отходов, либо атмосферных осадков через твердые проходы с выносом растворенных загрязняющих веществ в подземные воды.

Загрязнению подвержены водоносные горизонты, залегающие в районе размещения техногенных объектов первыми и вторыми от поверхности земли.

В большинстве случаев установленные очаги загрязнения подземных вод связаны с промышленностью, на их долю приходится 51 %.

Наиболее распространенными показателями загрязнения в подземных водах в 2009 г.

являются: ХПК, БПК5, БПКполн., реже окисляемость перманганатная, формальдегид, сульфиды, капролактамы, толуол, фосфаты и нефтепродукты.

Загрязняющими веществами на водозаборах являются в основном нефтепродукты, реже сероводород (4-й класс опасности) и перманганатная окисляемость.

На участках загрязнения подземных вод, связанных с техногенными объектами, наряду с веществами 4-го класса опасности, выявлены и вещества 2-го (формальдегид, литий, кадмий, никель, хром) и 3-го классов опасности (железо, марганец, фосфаты) [2].

Далее рассмотрим вопрос загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод от действующих полигонов ТБО. Удаление твердых бытовых отходов, отходов производства и потребления обеспечивает санитарную очистку городов и создает необходимые санитарно-экологические условия существования г. Волгограда. Территории городских и других поселений подлежат регулярной очистке от твердых бытовых отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями. Наиболее распространенными в настоящее время сооружениями по захоронению удаляемых из населенных пунктов отходов являются полигоны ТБО. Авторами Н.И. Латышевской и Г.А. Бобуновой [3] из Центра гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области проводились исследования поверхностных водоисточников в зоне влияния полигона твердых бытовых от-

ходов. Гигиеническая оценка поверхностных вод осуществлялась по показателям, перечисленным в СП 2.1.7.1038-01.

Полигон – комплекс природоохранных сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвреживания ТБО, отходов производства и потребления, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и грунтовых вод, препятствующих распространению грызунов, насекомых и болезнетворных бактерий и микроорганизмов.

На полигоне ЗАО «Волжский скарабей» выполняются следующие основные виды работ: прием, складирование и изоляция ТБО и отходов производства и потребления.

Твердые бытовые отходы в своем составе содержат значительное количество компонентов, пригодных после соответствующей сортировки и переработки для повторного использования. В состав ТБО входят (в процентном соотношении): бумага и картон – 37 %, пищевые отходы – 30,6 %, древесина – 1,9 %, металлы – 3,8 %, текстиль – 5,4 %, стекло – 3,7 %, кожа и резина – 0,5 %, камни и керамика – 0,8 %, искусственные материалы (в основном полиэтилен) – 5,2 %, другие материалы (батарейки, лом аккумуляторов и иное) – 10 %.

Полигон ЗАО «Волжский скарабей» располагается в окрестностях населенного пункта – х. Овражный Городищенского р-на. Его общая площадь – 358 тыс. м².

Основным видом деятельности ЗАО «Волжский скарабей» является захоронение отходов 3-го, 4-го, 5-го классов опасности. На полигон ТБО ежегодно поступает примерно 250 тыс. ТБО от различных организаций.

Полигон ТБО имеет общую высоту (для полигонов в котлованах и оврагах – глубину) более 20 м и нагрузку на используемую площадь более 100 000 Па (100 тыс. т/га) и относится к категории высоконагружаемых полигонов. Основными элементами полигона являются: подъездная дорога, участок складирования ТБО, хозяйственная зона, инженерные сооружения и коммуникации.

В соответствии с Законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», СанПиН 2.1.7.722-98 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов», анало-

гичному СП 2.1.7.1038-01, СанПиН 4630-88 «Охрана поверхностных вод от загрязнения» необходима организация мониторинга объектов размещения отходов, позволяющего контролировать их влияние на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, а также почвы на территориях, прилегающих к полигону складирования [3].

Целью мониторинга является информационное обеспечение процессов управления полигоном на всех этапах его жизненного цикла, контроля соблюдения технологии санитарного захоронения ТБО и требований природопользования, установленных при отводе земельного участка полигона. Поскольку полигон расположен на значительном удалении от населенных мест, контроль уровней шума не осуществляется.

Система мониторинга включает устройства и сооружения по контролю состояния подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почвы в зоне возможного влияния.

Система мониторинга включает постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды. В этих целях ежеквартально производится забор проб атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны. Ширина санитарно-защитной зоны вокруг полигона – 370 м.

В лабораториях ФГУЗ «Центр Госсанэпиднадзора в Волгоградской области» проводится анализ на содержание соединений, характеризующих процесс биохимического разложения ТБО и представляющих наибольшую опасность.

При исследовании всех проб воздуха, отобранных в 2006–2009 гг., было выявлено превышение гигиенического норматива по пыли в атмосферном воздухе. При этом на расстоянии 10 м от полигона превышение ПДК наблюдалось в 3,7–18,0 раза, а в центре х. Овражный – в 2,5–2,8 раза. Это подтверждает, что источником загрязнения атмосферного воздуха является функционирующий полигон ТБО.

Почти во всех проанализированных пробах выявлено повышенное содержание меркаптана (в 5,1–900 раза), диоксидов азота (в 1,7–15,3 раза) и серы (в 1,3–17,6 раза). Эти соединения являются продуктами разложения захораниваемых отходов, и их концентрация в

воздухе на расстоянии 10 м от полигона значительно выше, чем в центре х. Овражный.

В пробах воздуха, отобранных вблизи полигона, обнаружено содержание ряда компонентов выше санитарных нормативов: оксида углерода – основного продукта аэробного разложения органических соединений – (в 1,3 раза), и сероводорода (в 237,5–381,3 раза). Аммиак в концентрациях, превышающих гигиенический норматив, обнаружен как на расстоянии 10 м от полигона (в 3,75–238,5 раза), так и в воздухе х. Овражный (в 3,5–5,0 раза).

Практически во всех пробах воздуха, отобранных в 2006–2009 гг., как в непосредственной близости от полигона, так и в центре населенного пункта, определяется превышение гигиенических нормативов по содержанию четыреххлористого углерода (в 1,5–3,6 раза), формальдегида (в 2,6–110,0 раза) и фенола (в 1,6–50,0 раза). Сопоставляя уровни содержания вышеперечисленных веществ и их номенклатуру, можно сделать вывод, что большинство этих веществ мигрируют из отходов и являются продуктами их биологического разложения. Максимально высокие уровни содержания вышеназванных веществ наблюдались на расстоянии от 10 м от свалки, и с увеличением расстояния от источника загрязнения уровни содержания веществ в воздухе снижались. Следовательно, они являются либо продуктами разложения отходов на полигоне, либо составными компонентами захороненных отходов и попадают в атмосферный воздух в результате воздушно-миграционных процессов [3].

Такое загрязнение атмосферного воздуха функционирующего полигона ТБО не может не сказаться и на состоянии поверхностных и подземных вод. Необходимы срочные меры по развитию безопасной работы полигона ТБО.

Мониторинг состояния окружающей среды в зоне влияния полигонов ТБО включает контроль над поверхностными водами. Пробы отбирались из поверхностных водоисточников между полигоном и х. Овражный с уклоном в сторону балки Мокрая Мечетка: в балке Мокрая Мечетка у х. Овражный до слияния с поверхностными водами со стороны полигона; в балке Мокрая Мечетка в 50 м после слияния

с потоком из балки Каменной. Исследования проводились с 2005 по 2007 год.

Гигиеническая оценка поверхностных вод осуществлялась по показателям, перечисленным в СП 2.1.7.1038-01.

Сравнивая результаты анализов воды из поверхностных водоисточников балки Мокрая Мечетка до их слияния со стоком с полигона и после этого за 3 года наблюдений, можно констатировать повышенную (в 1,3–1,8 раза) минерализацию и большое содержание ионов магния (в 1,03–1,3 раза). Следует отметить, что оба показателя выше в пробах воды, отобранных в балке Мокрая Мечетка ниже полигона.

В 2007 г. значения 4 показателей превышали санитарные нормы: концентрация кальция была выше норматива в 1,05 раза, хлоридов – в 1,5 раза, лития – в 2,2 раза и определено пограничное значение БПК₅. Высокая минерализация, выявленная во всех пробах поверхностных вод, создается хлоридами, сульфатами, ионами натрия, калия, аммония. При их проникновении в водоносные горизонты она может нарушать экологическое равновесие водоемов и изменять эвтрофикацию [3].

Таким образом, повышенные уровни содержания соединений в поверхностных водоисточниках позволяют рассматривать полигон как реальный источник поступления токсикантов в воду открытых водоемов.

Ситуация в сфере обращения отходов в Волгоградской области является актуальной экологической проблемой. В настоящее время производство отходов возрастает и опережает их переработку, обезвреживание и складирование на полигонах и свалках. Основными отходообразующими отраслями в городе является: металлургия, химия, нефтехимия, стройиндустрия, жилищно-коммунальное хозяйство.

Ежегодно в городах области образуется 4,2 млн т отходов производства и потребления, в том числе на свалки и полигоны вывозится 60 % отходов от жилого сектора и 40 % – от предприятий, учреждений и организаций. В структуре отходов промышленные отходы составляют 72 %, бытовые – 28 %.

В процесс вторичной переработки отходов вовлекается 12–14 %. Остальная часть складывается на свалках, полигонах, большин-

ство из которых не отвечает современным санитарным и экологическим требованиям.

Основной объем образующихся в г. Волгограде отходов (79,8 %) размещается на территории Центрального полигона. Данный полигон обслуживает 7 районов г. Волгограда и располагается в Городищенском районе в окрестностях х. Овражный. Расстояние до населенного пункта составляет 700 м [3].

На ЗАО «Волжский скарабей» осуществляется мониторинг подземных вод согласно договору № 250 от 2 марта 2009 г. с ФГУЗ «Центр Госсанэпиднадзора в Волгоградской области». Для оценки состояния качества подземных вод в зоне влияния полигона создана режимно-наблюдательная сеть гидрогеологических фоновых и наблюдательных скважин.

Расположение контрольных точек для стационарных наблюдений за режимом и химическим составом подземных вод выбрано с учетом местоположения площадки захоронения отходов, направления потока подземных вод и геологического строения территории.

Все пробы грунтовых вод за 2008–2009 гг., также как поверхностные, характеризуются повышенной минерализацией воды (увеличение от 1,1 до 2,4 раза), которая объясняется высоким содержанием сульфатов и хлоридов, а также систематическим превышением концентрации железа (в 2,9–3,4 раза) и лития (в 1,1–4,7 раза). Причем если содержание железа в грунтовых водах ниже полигона стабильно выше «фоновых» значений (что можно объяснить вымыванием элементов из металлосодержащих отходов), то обнаруженный на одном уровне литий свидетельствует об общем высоком уровне содержания этого элемента в водах исследуемого региона.

В большинстве проб грунтовых вод определено превышение по содержанию ионов магния (в 1,1–2,9 раза), что говорит о высоком фоновом уровне содержания этого элемента [5].

При проведении мониторинговых исследований состава подземных вод перечни измеряемых показателей выбираются в соответствии с ИСО 5667-1:1980 «Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ отбора проб» и СанПиН 2.17.722-98.

По смягчению негативного воздействия на окружающую среду необходимо проводить следующие мероприятия:

- контроль загрязнения грунтовых вод должен осуществляться с помощью взятия проб из контрольных колодцев, скважин или шурфов, заложенных по периметру полигона;
- водоотводные каналы, загрязнения из которых могут попасть в поверхностные воды, регулярно должны очищаться;
- не реже одного раза в декаду должен проводиться осмотр санитарно-защитной зоны и при необходимости приниматься меры по устранению выявленных нарушений;
- один раз в квартал нужно контролировать правильность заложения внешнего откоса полигона;
- в период жаркой и сухой погоды полигон должен обеспечиваться средствами для увлажнения ТБО;
- категорически запрещается на территории полигона сжигание отходов;
- с целью несанкционированного складирования отходов, содержащих радионуклиды, при поступлении на полигон отходы должны проходить радиационный дозиметрический контроль;
- для защиты от выветривания или смыва грунта с откосов полигона нужно проводить озеленение.

Рассмотрим еще один из способов возможного загрязнения подземных вод. Технологические воздействия на подземные водные объекты могут приводить к изменениям их гидрохимической и гидродинамической структуры. Это связано с загрязнением (изменением качества) подземных вод за счет привноса химических веществ из какого-либо источника, а также с изменением режима и баланса подземных вод в связи с поступлением дополнительного питания. При этом возможны как допустимые изменения, не влияющие на использование водных объектов по целевому назначению и на сохранение других компонентов природной среды, так и недопустимые изменения, во избежание которых и предусматривается необходимость разработки НДС в водные объекты.

Производственный контроль качества сточных вод по химическим показателям осу-

ществляется аккредитованной химико-аналитической ведомственной лабораторией ВОАО «Химпром». В административном отношении объект расположен в Светлоярском муниципальном районе Волгоградской области.

По геоморфологическому строению участок относится к Верхнехвалынской террасе правого берега р. Волги с отметками рельефа 11–12 до 15–17 м. Абсолютный максимум температуры воздуха +41 °С, а абсолютный минимум – 34,6 °С.

Схема сброса сточных вод ВОАО «Химпром» предусматривает подачу минерализованной части сточных вод на пруд-испаритель в соответствии с «разрешением на эксплуатацию гидротехнического сооружения» и разработанными, утвержденными Нижне-Волжским управлением Ростехнадзора Нормативами предельно допустимых вредных воздействий на подземные воды при эксплуатации пруда-испарителя ВОАО «Химпром».

Пруд-испаритель располагается к юго-востоку от г. Волгограда, в 7 км к востоку от пос. Цаца. Площадь в границах отвода земли составляет 39 км, площадь по зеркалу воды – 37, 83 км.

Пруд-испаритель образован дамбой обвалования высотой 7,4 м, выполненной из суглинистых грунтов с заложением откосов 1:8–1:6. Для предотвращения фильтрации из пруда в теле оградительной дамбы установлен зуб из шоколадных глин, врезанный в основание на 0,8 м. Основанием дамбы и дном пруда являются мощные отложения из водоупорных шоколадных глин толщиной до 8 м.

Учитывая, что пруд-испаритель ВОАО «Химпром» может оказывать косвенное воздействие на окружающую природную среду в виде загрязнения подземных вод в связи с поступлением химических веществ со сточными водами ВОАО «Химпром», была разработана Программа экологического мониторинга и оценки воздействия пруда-испарителя сточных вод ВОАО «Химпром» на окружающую природную среду в районе пос. Цаца Светлоярского района Волгоградской области на 2005–2010 гг. Целью Программы является обеспечение химической и экологической безопасности в районе нахождения объектов внеплощадочной канализации при работе

ВОАО «Химпром». Программой предусматриваются многолетние системные наблюдения и формирование общей оценки – прогноза экологической ситуации, а также ее соответствия закону внутреннего динамического равновесия в районе пруда-испарителя сточных вод ВОАО «Химпром». В случае необходимости по полученным результатам обязательно принятие природоохранных решений и проведение соответствующих мероприятий с привлечением дополнительных инвестиций.

Аналитические исследования химического состава подземных вод осуществлены лабораторией, аккредитованной на техническую компетентность в соответствии с государственными стандартами и другими нормативными документами (НД), допущенными для производственного экологического контроля. Методики выполнения измерений аттестованы, зарегистрированы в Государственном реестре и предназначены для государственного и производственного экологического контроля.

По результатам проведенного производственного экологического контроля состояния подземных вод хазарского водоносного горизонта в районе пруда-испарителя по наблюдательным скважинам ВОАО «Химпром» в 2010 г. можно отметить следующее:

- работы выполнены в соответствии с программой мониторинга режима подземных вод в районе пруда-испарителя ВОАО «Химпром»;
- выполненные наблюдения за химическим составом сточных вод по скважинам показали незначительные колебания в течение 2010 г. лишь по некоторым показателям (азоту аммонийному, магнию, сухому остатку, фосфатам, железу);
- в подземных водах отсутствуют специфические ингредиенты химических производств, характерные для ВОАО «Химпром» (метиленхлорид, хлороформ, трихлорэтилен, крезол, толуол) [5].

Для предотвращения загрязнения грунтовых вод в зонах накопления и миграции тяжелых металлов и токсичных соединений интересен способ создания геохимического барьера с использованием многослойного экрана из чередующихся слоев: природных наноструктур – опок Астраханской области и глины в виде траншеи, или для локализации очага загрязнения в

виде котлована. Для создания геобарьера была изучена сорбция, диффузия и десорбция тяжелых металлов: Cu^{2+} , Ca^{2+} , Hg^{2+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Cs^+ . В толще слоев геобарьера аккумулируются ионы тяжелых металлов, не преодолевая многослойную изоляцию. В зависимости от сорбционной способности отдельных участков барьера накопление тяжелых металлов происходит в различных слоях. Геобарьер будет служить надежным экраном для загрязнителей на протяжении длительного периода эксплуатации. Открытую поверхность рекомендуется озеленить, что предотвратит аэрозольное загрязнение [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геохимические барьеры в зоне гипергенеза / под ред. Н. С. Касимова и А. Е. Воробьева. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2002. – 395 с.

2. Латышевская, Н. И. Мониторинг состояния поверхностных водоисточников в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов / Н. И. Латышевская, Г. А. Бобунова // Современные проблемы утилизации отходов. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2008. – С. 122–125.

3. Опои Астраханской области : монография / Н. М. Алыков [и др.]. – Астрахань : Изд. дом «Астраханский государственный университет», 2005. – 140 с.

4. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 году. Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области / под ред. О. В. Горелова. – Волгоград : Волгоград, 2011. – С. 121–125.

5. Отчет о результатах производственного экологического контроля и мониторинга за качеством подземных вод пруда-испарителя ВОО «Химпром» за 2010 год / Волгоградское открытое акционерное общество «Химпром» (ВОО «Химпром») ; Центр экологического мониторинга. – Волгоград, 2010 г. – 23 с.

SURFACE WATER AND GROUNDWATER STATE IN THE VOLGOGRAD REGION AND WAYS TO PROTECT THEM FROM POLLUTION

G.K. Lobacheva, O.G. Smotrova, I.Zh. Guchanova, A.I. Filippov, N.V. Kolodnitskaya, V.I. Smetanin

Volgograd is a major industrial center. Industrial facilities are concentrated in the city have industrial solid waste landfills, ponds, storage and evaporation ponds of industrial effluents in areas adjacent to urban areas. The functioning of a large number of companies followed by the natural secretions of large amounts of technical and industrial waste waters, contributing to changes in load-bearing capacity of soils, increasing soil salinity and water chemical aggressiveness.

Key words: *industrial facilities, the state of surface and groundwater, geochemical barriers, environmental monitoring of water objects, industrial solid waste landfills, storage ponds, toxic compounds.*