

2. Лавров А.И., Андрейчук В.Н. Пещеры Урала и Приуралья (перечень по состоянию на 01.01.92). (Башкирия. Составитель - Соколов Ю.В. С. 44-61). Пермь, 1992. 77 с.
3. Смирнов А.И., Соколов Ю.В. Карст и спелеология II Абдрахманов РФ. и др. Карст Башкортостана. ИГ УНЦ РАН. – Уфа, 2002. – С. 301–337.

© Фахретдинова Г.А., 2015

УДК 550.46

А.А. Шебеста

К.г.-м.н., доцент

Институт наук о Земле

Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

О ВЛИЯНИИ ЗОЛОШЛАКООТВАЛА НА ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ

Аннотация

В статье на основе исследования влияния золошлакоотвала Череповецкой ТЭЦ на подземные воды определены масштабы загрязнения грунтовых вод вблизи объекта исследования. Рассматривается вынос подземным потоком загрязняющих компонентов (тяжелых металлов) в поверхностные воды. Кроме того, проведена оценка степени санитарно-экологического неблагополучия территории по нормативным документам.

Ключевые слова

Золошлакоотвал, грунтовые воды, ПДК, подземный поток, экологическая ситуация

Объектом исследования является золошлакоотвал (ЗШО) Череповецкой ГРЭС (объемом 25 млн м³), куда складированы золошлаковые отходы по системе внешнего гидрозолоудаления.

Исходя из технико-экономических позиций, рекомендуется вариант наращивания дамб с внутренней стороны, что обеспечивает складирование золошлаков объемом 16,0 млн. м³. Преимущество данного варианта в том, что при отсыпке ограждающей дамбы с внутренней стороны существующей дамбы местоположение существующей дренажной канавы, предусмотренной для защиты территории от подтопления, канавы и емкости осветленной воды сохраняются прежними.

Территория исследований расположена в Вологодской области. Золошлакоотвал находится на левом берегу р. Суда, в 0,5-0,7 км от русла реки, в южной части болота под названием «Большое болото».

Информация о геологическом строении и гидрогеологических условиях территории взята из Объяснительной записки к Геологической карте СССР масштаба 1:200 000 лист О-37-VIII [1] и дополнена материалами инженерных изысканий [2]. Фоновые данные о геоэкологической ситуации территории основываются на материалах отчета [3].

В четвертичных отложениях развиты *грунтовые воды*. С поверхности наибольшее развитие имеют: болотный водоносный горизонт и валдайский озерно-ледниковый водоносный горизонт. Уровень подземных вод повторяет в общих чертах рельеф дневной поверхности. Воды четвертичных отложений пресные с минерализацией 0,1-0,7 г/дм³ гидрокарбонатные с переменным катионным составом умеренно-жесткие.

Питание водоносных подразделений осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Атмосферные осадки и поверхностные воды оказывают существенное влияние на формирование химического состава подземных вод и их загрязнение.

Гжельский водоносный горизонт С_{3г} залегает под четвертичными водоносными горизонтами и отделен от них в большинстве случаев моренным относительно водоупорным горизонтом. Воды горизонта

пресные гидрокарбонатные. В долине р. Суда подземные воды *гжельского горизонта* – сульфатные кальциевые с минерализацией 1,5–4,0 г/дм³, что определяется загипсованностью водовмещающих карбонатных пород.

Золошлакоотвал Череповецкой ГРЭС является и главным источником воздействия на природные компоненты и более конкретно на состояние грунтовых вод.

Атмосферное воздействие проявляется в испарении с акватории накопителя и ветровом переносе твердых частиц (пыления) с сухих участков ЗШО, что приводит к накоплению на поверхности и в почвах загрязняющих компонентов, в том числе и тяжелых металлов. Почва как *депонирующая* среда накапливает в себе загрязняющие компоненты, поступающие с инфильтрационным питанием – рис. 1. На рисунке отчетливо видна работа геохимических барьеров в почвенном горизонте на глубине 5 см. по скачку величины Zc – суммарного показателя загрязнения по группе металлов.

Часть металлов (в подвижных формах) может транзитом следовать через почвенный горизонт в грунтовые воды и загрязнять их.

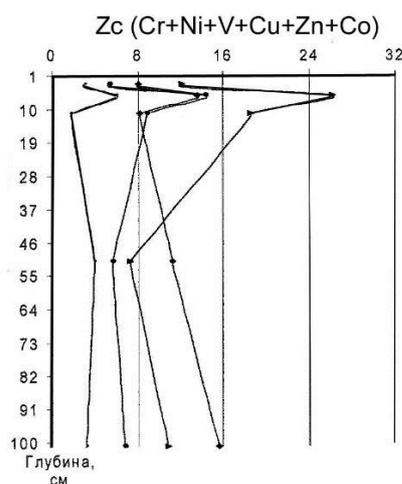


Рисунок 1 – Эпюры распределения величины Zc (суммарного показателя загрязнения) группы металлов в почве.

Загрязнение *грунтовых вод* – основное негативное воздействие золоотвала на компоненты окружающей среды, т.к. с подземными водами загрязняющие компоненты могут переноситься на значительные расстояния. Источником загрязняющих веществ является осадок ЗШО и осветленная вода.

По результатам анализов в шламе золоотвала содержатся большие количества загрязняющих компонентов, в том числе и тяжелых металлов (ТМ) – табл. 1.

Таблица № 1.

Содержание загрязняющих компонентов в шламе ЗШО

Компонент	Содержание в шламе, мг/кг	*Фоновое содержание валовых форм ТМ, мг/кг
Железо	47063,6	-
Кадмий	1,48	0,05
Марганец	390,6	-
Медь	42,35	8,0
Никель	197,6	6,0
Свинец	21,4	6,0
Алюминий	99500,0	-
Цинк	11,77	28,0
Нефтепродукты	24,0	-
Сульфаты	508,3	-

* - Фоновое содержание валовых форм ТМ в дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах (Методические указания..., 1992)

Как видно из таблицы № 1, концентрация загрязняющих компонентов в шламе значительно превышает

фонное содержание в почвах (за исключением цинка), что указывает на золоотвал как на источник поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды.

Механизм поступления веществ в грунтовые воды достаточно прост – *фильтрация* через днище накопителя и дамбу, т.к. дамба отсыпается местным намывным песком. Песок пылеватый, глинистый и торфянистый имеет коэффициент фильтрации (K_f) даже при плотном сложении 1-2,5 м/сут. – величина для таких условий (перепадов уровней) значительная.

Оценка степени техногенного влияния, существующего ЗШО на грунтовые воды проводилась в соответствии с «Гигиеническими требованиями к охране подземных вод от загрязнения». Санитарные правила СП 2.1.5. 1059-01.

Результатом оценки качества воды могут быть интегральные показатели, состава воды (по которым зафиксировано превышение предельно допустимых показателей – ПДК). В нашем случае мы имеем результаты по нескольким оцениваемым показателям и рассчитали суммы приведенных концентраций компонентов, то есть отношение их фактических концентраций к ПДК.

Согласно гигиенических требований сумма приведенных концентраций рассчитывается для веществ с одинаковым Лимитирующим Признаком Вредности (ЛПВ) – органолептическим или санитарно-токсикологическим. При использовании в расчетах средних концентраций компонентов 2-го класса опасности, нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку вредности (Al, Cd, формальдегид) была получена величина 16,8 – т.е. во столько раз качество грунтовых вод хуже нормы.

В целом, степень влияния техногенного фактора на качество подземных вод оценивается как «**опасное**», согласно гигиенической классификации. Это выражается в «стабильном превышении нормируемыми компонентами фоновых показателей при их максимальных уровнях более ПДК». Грунтовые воды на участке между золонакопителем и рекой Судой в настоящее время имеют значительную степень загрязнения, так как средние концентрации нескольких нормируемых показателей постоянно превышают не только фоновые значения, но и ПДК, т. е. вода не соответствует нормативным требованиям СанПиНа.

Таким образом, на фоне стабильного сохранения негативных значений основных показателей, включая высокотоксичные вещества, за период более двух лет и ввиду того, что отклонения от нормы наблюдаются по нескольким критериям можно сделать заключение о степени санитарно-экологического неблагополучия территории. Согласно «Критериев оценки экологической обстановки территорий...», 1992», ситуация вокруг золошлакоотвала по уровню загрязнения грунтовых вод уже классифицируется как «чрезвычайная экологическая ситуация». Так происходит вынос подземным потоком тяжелых металлов в реку Суду.

Список использованной литературы:

1. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Тихвинско-Онежская. лист О-37-VIII, М. Недра, 1968;
2. Заключение об инженерно-геологических условиях. Череповецкая ГРЭС. Золоотвал, дамба золоотвала и левобережный участок золошлакопровода (трасса ГЗУ). Главтехстройпроект. ВГПИ «Теплоэлектропроект» Горьковское отделение, 1969.
3. Гей В.П. Отчет о проведении геолого-экологических исследований и картографирования масштаба 1:1 000 000 северной части листа О-37 (Вологодская область) (ГЭИК-1000 Череповецкий-2, 1999 – 2001 г.г.), СПб, ГП ПКГЭ, 2001.

© Шебеста А.А., 2015