

б) так называемые процессы массообмена, то есть процессы с различным соотношением реакций растворения и осаждения, сорбции и десорбции, ионного обмена, деструкции, трансформации и комплексобразования, которые в общем случае называют процессами самоочищения.

Во всех случаях, при не изученности так называемых процессов самоочищения на количественном уровне они не учитываются в прогнозах качества подземных вод.

В связи с проявлениями различных видов и различной степени загрязнений подземных вод в регионе все более актуально проведение натурных исследований распространения загрязнений подземных вод.

Литература.

1. Ланге О. К. Подземные воды Европейской части СССР. М. Изд-во Московского Университета, 1959, 270с.
2. Скиданов А. Т. Основные направления улучшения качества питьевой воды в источниках региона КМА. // Материалы конференции в Московском геолого-разведочном университете. – М., 2009, с
3. Евдокимов В. И. , Ковалева Г. И. Гигиенические проблемы централизованного питьевого водоснабжения области. // Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья. Материалы научно - практической конференции. – Белгород, 2000. с. 158 – 164.
4. Бубнова Г. К. Исследование нитратного загрязнения на водозаборе из подземного источника в регионе КМА. // Материалы конференции в Московском геолого-разведочном университете. – М., 2009г, с.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПОРОДАХ МЕЛО-МЕРГЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КРЫЛА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА**

*Скиданов А. Т., Бубнова Г. К., Тетюхин В В.*

*gisugpr@yandex.ru*

*НИУ БелГУ, г. Белгород, Россия*

В силу того, что подземные воды подвержены меньшему загрязнению и отличаются большей стабильностью состава, их значение как природного ресурса, особенно в хозяйственно-питьевом водоснабжении, при современных техногенных нагрузках неуклонно возрастает.

Одним из регионов, где хозяйственно-питьевое водоснабжение полностью основывается на подземных источниках, является обширная территория, относящаяся в гидрогеолого-структурном плане к северо-восточному крылу Днепровско-Донецкого артезианского бассейна, в административном отношении охватывающая значительные площади Белгородской области и соседних областей России и Украины.

Характерной особенностью условий формирования подземных вод в рассматриваемом регионе является приуроченность их значительной доли к верхнемеловому карбонатному комплексу, представленному толщей переслаивающихся мелов и мергелей.

Так, за счет источников, эксплуатирующих воды мело-мергельной толщи, покрывается не менее 75% потребности хозяйственно-питьевого водоснабжения Белгородской области. По соседним областям России и Украины этот показатель составляет от 15 до 30%.

Наиболее важными гидрогеологическими особенностями, определяющими специфичность формирования подземных вод, являются следующие.

1. Изменчивость в плане и по глубине проницаемости мело-мергельной толщи, общее ее уменьшение в направлении от рек к водоразделам и с увеличением глубины, а также соответствующее в указанном направлении увеличение в воде общего солесодержания, солей жесткости, сульфатов и других ингредиентов, способствующих коагуляции и коррозионному разрушению фильтров скважин.

2. В условиях насыщенности пород покровной палеоген-четвертичной толщи карбонатами и карбонатных коллекторов, интенсификация водообмена при работе водозаборов обуславливает увеличение агрессивности подземных вод как по отношению к породам, так по отношению к материалам конструкций скважин.

Анализ состояния вопроса показывает, что в решении проблемы по обеспечению населения водой нормативного качества, наряду с такими важнейшими вопросами как:

- разработка и реальное выполнение системы мероприятий по предотвращению и снижению уровня загрязнения подземных вод;
- практическое обеспечение комплексного подхода с методической и экономических позиций оптимального выбора источников водоснабжения с просматриванием длительной исторической перспективы;
- резервирование участков под перспективные водозаборы с приданием им статуса особо охраняемых объектов,

одной из приоритетных задач необходимо рассматривать совершенствование и практическое использование методов изучения формирования подземных вод, углубленное выяснение механизма этого процесса применительно к конкретным условиям, и на основе полученных результатов разработка адаптированной методики выбора источников водоснабжения.

Распространенные в регионе мело-мергельные породы имеют органогенно-химическое происхождение, сформировались как осадки теплых морей и состоят из карбонатных - растворимых и глинистых - не растворимых минералов. В зависимости от соотношения глинистой и карбонатной составляющих они имеют широкий диапазон свойств физико-механических, химических, водно-физических, в том числе фильтрационных свойств, влияющих на процессы миграции различных ингредиентов в подземной воде.

Гидрогеологические свойства пород мело-мергельной толщи также имеют весьма широкий диапазон, что связано с пространственной - плановой и вертикальной - изменчивостью открытой трещиноватости, закономерности изменения которой подчиняются закономерностям процессов выветривания и особенностям напряженного состояния массива, а последнее в значительной мере связаны с расчлененностью рельефа.

Анализ имеющихся материалов гидрогеологических разведочных работ показывает, что если по результатам опытных гидрогеологических откачек средние значения фильтрационных параметров изучаемых участков определяются с достаточной точностью, то характер их изменения в плане и разрезе остается не изученным. И это является наиболее уязвимым моментом в интерпретации результатов опытных фильтрационных работ и в гидрогеологических прогнозах условий работы водозаборов, а также и дренажных систем.

Также необходимо отметить, что есть проблемы связанные с не достаточной изученностью фильтрационных свойств зоны аэрации и емкостных свойств пород водоносных горизонтов. Последнее, в определенной мере связано с эффектом переменной водоотдачи и сложностью самих процессов ее формирования.

Выше отмечалось, что водообильность мело-мергельной толщи очень сильно зависит от положения места в рельефе и достигает своих наибольших значений на поймах и первых

террасах рек и крупных балок. На водоразделах мело-мергельная толща практически безводная. В промежуточных местах показатели водообильности постепенно уменьшаются по направлению к водоразделам. Количественно эта закономерность не изучена, несмотря на высокую актуальность, особенно в вопросе выбора источника водоснабжения.

Из теоретических предпосылок, подтверждаемых многочисленными опытными данными, нами для решения практических задач предложено указанное закономерное изменение коэффициента фильтрации аппроксимировать выражением:

$$k = k_0 \exp(\alpha h), \quad (1)$$

где  $k$  и  $k_0$  - коэффициент фильтрации соответственно при некотором превышении  $h$  - искомого участка относительно поймы и в пределах поймы;  $\alpha$  - показатель интенсивности изменения коэффициента фильтрации с изменением превышения участка относительно поймы.

На примере одного из участков, расположенного на склоне долины р. Нежеголь, левого притока Северского Донца, где на различном удалении от реки и соответственно на различных отметках имеется 16 водозаборных скважин, по результатам их опробования откачками, в том числе и нами для выражения (1) получены соответствующие коэффициенты и зависимость коэффициента фильтрации от превышения искомой точки относительно уровня поймы имеет вид:

$$k = 37,3 \exp(-0,063h), \text{ м/сут.} \quad (1a)$$

Проведя соответствующие расчеты по (1a) мы получили достаточно обоснованное площадное распределение коэффициента фильтрации для схематизации фильтрационного поля с целью решения последующих задач на численной модели.

В направлении от рек к водоразделам уменьшается также и мощность обводненной части мело-мергельной толщи.

По нашим выводам уменьшение проницаемости мело-мергельной толщи с глубиной связано не с уменьшением ее трещиноватости, а с уменьшением раскрытия трещин, то есть с уменьшением открытой трещиноватости, что обусловлено влиянием геостатического давления.

По результатам проведенных нами на ряде водозаборов исследований интенсивность уменьшения проницаемости мело-мергельных пород с глубиной такая, что максимальная глубина, на которой проницаемость в рамках практических задач для источников водоснабжения можно считать не значимой, не превышает 80м от поверхности земли. То есть, это глубина так называемого условного водоупора.

Практическое значение вывода о характере уменьшения проницаемости мело-мергельной толщи с глубиной имеет и следующие аспекты.

1. В исключительном большинстве случаев бурение скважин на подземные воды в мело-мергельной толще региона глубже 80м не дает дополнительного притока.

2. При расчетной оценке обеспеченности дебитов скважин на подземные воды в мело-мергельной толще по допустимому понижению использование принятого в действующих рекомендациях критерия допустимого понижения 0,7 – 0,8 мощности водоносного горизонта является не обоснованным.

3. Необходима разработка критерия, основанного на использовании остаточной водопроницаемости, так как формирование притока к скважинам в этих условиях имеет совершенно иной характер, чем для скважин в однородных по вертикали пластах.

4. С учетом рассмотренных общих закономерностей пространственной изменчивости проницаемости мело-мергельной толщи в аспекте охраны и использования подземных вод

необходимо особо акцентировать внимание на кардинальное различие понятий «распространение мело-мергельной толщи» и «распространение подземных вод в мело-мергельной толще»

Участки мело-мергельной толщи, пригодные по обеспеченности ресурсами подземных вод для сооружения водозаборных скважин с производительностью более 4 - 6 м<sup>3</sup>/ч, в основном локализованы в виде не связанных между собой так называемых пластов-полос, повторяющих контуры рек и крупных корытообразных балок с границами по отметкам поверхности, определяемыми из условия глубины от поверхности относительного водоупора около 80м.

Литература.

1. Бабушкин В. Д., Лебедянская З. П., Леви Л. З и др. Прогноз водопритоков в горные выработки и водозаборы подземных вод в трещиноватых и закарстованных породах. М.: Недра, 1972. 196с.
2. Веселов В.В., Махмутов Т. Т., Скиданов А. Т. Техногенные гидрогеологические процессы на железорудных месторождениях Северного Казахстана. Алмаата, Гылым, 1993, 316с.
3. Дурнев Ю.Ф. «Мело-мергельные грунты правобережья Дона»/ Справочное пособие. Фондовые материалы «Воронеж ТИСИЗ». Воронеж, 1985.
4. Сергеев Е.М., Сидорова Г.А. К вопросу о составе и свойствах меловых толщ Воронежской области // Вестник МГУ. Серия физ. - мат. и ест. наук.- 1950.- № 12.
5. Рац М. В., Чернышев С. Н. Трещиноватость и свойства трещиноватых горных пород. М. Недра, 1970, 154с.

## **АНАЛИЗ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА**

*Н.П.Шерстюк, Л.А.Носова, В.Н.Белик*  
*8(056)7455126, nosova.l.a@inbox.ru*

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

Общеизвестно, что сложнейшие экологические ситуации формируются на территориях с интенсивной горнорудной промышленностью, где полезные ископаемые в процессе освоения подвергаются воздействию разнообразных факторов по ходу реализации технологических цепочек. При осуществлении технологических процессов минеральное вещество подвергается более или менее глубокой трансформации как химического состава, так и физического состояния. При этом достаточно активно протекают процессы типа окислительного (гидролизного) деструктирования минералов по ходу электрохимических и биоминеральных взаимодействий. Последовательно формируются специфические (нередко токсичные) газы, растворы и твердые фазы, которые затем вступают в новые взаимодействия со многими компонентами окружающей среды. В конце концов, на территории освоения месторождения может возникнуть достаточно напряженное экологическое состояние, деформирующее условия жизнедеятельности животного и растительного мира (атмосфера, природные воды, трофические цепочки), а также сложный комплекс сельскохозяйственных территорий и рекреационных зон.

Отработка рудных месторождений Кривбасса ведется карьерами и шахтами, которые не только оставляют огромные пустоты (карьеры), насыпи - отвалы (у штолен), а также появление складированных отходов обогащения руд - огромных хвостохранилищ. В хвостохранилищах складированы те руды, процентное содержание добываемых элементов в которых ниже промышленного, необходимого по технологии, либо складированы отработанные руды