

ЭКОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ГЛУБОКИХ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ БАСЕЙНА РЕКИ УСМАНЬ (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е. С. Овчинникова

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 27 февраля 2009 г.

Аннотация. Рассмотрены подземные воды нижнего структурного этажа, пространственно приуроченные к глубоким горизонтам терригенно-карбонатных пород верхнего девона и кристаллическим образованиям протерозоя. Для каждого водоносного комплекса приводится гидродинамическая и гидрогеохимическая характеристика. Оценены возможности использования подземных вод для увеличения общего баланса запасов водных ресурсов в бассейне р. Усмань.

Ключевые слова: подземные воды, водоносный комплекс, водовмещающие горные породы, водоснабжение, коэффициент фильтрации, удельный дебит.

Abstract. The underground waters of the bottom structural floor spatially dated for deep horizons terrigeno-carbonate of breeds top devon and the crystal formation proterozooy are considered. For everyone water-bearing a complex the hydrodynamical and hydrogeochemical characteristic is resulted. Opportunities of use of underground waters for increase in the general balance of stocks of water resources in river basin Usman are estimated.

Key words: underground waters, water-bearing a complex, water-containing rocks, water supply, factor of a filtration, specific debit.

В гидрогеологическом разрезе бассейна р. Усмань выделяются два структурных гидрогеологических этажа. Подземные воды верхнего этажа приурочены к терригенным породам современного, четвертичного и неогенового возрастов. Подземные воды нижнего этажа локализованы в глубоких горизонтах терригенно-карбонатных пород девона и кристаллических образованиях докембрия [1].

Согласно легенде к гидрогеологической карте Европейской части страны, разработанной коллективом гидрогеологов ПГО «Центргеология» в 1987–1989 годах, непосредственно под водоупорной верхнесемилукской терригенной свитой (D_3sm_2) залегают обводненные породы *саргаевско-нижнесемилукского водоносного карбонатного комплекса* (D_3sr-sm_1). Породы данного комплекса представлены трещиноватыми известняками с маломощными прослоями глин. Верхняя часть комплекса сложена глинами нижнесемилукской подсвиты. Мощность водовмещающих пород 15–19 м. Общая мощность комплекса составляет 22–27 м. Воды напорные,

высота напора 45–60 м. Пьезометрический уровень устанавливается на абсолютных отметках 105–110 м. Водообильность зависит от степени трещиноватости известняков. Коэффициент фильтрации составляет 0,05–0,1 м/сут. Удельный дебит скважин около 0,1 м³/час.

По химическому составу преобладают гидрокарбонатные натриевые воды, с минерализацией 0,2–0,3 г/дм³. Общая жесткость не превышает 4,5 мг-экв/дм³. Район находится в области разгрузки вод этого горизонта. Совместно с белогорским водоносным горизонтом породы саргаевско-нижнесемилукского водоносного карбонатного комплекса могут использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В подошве комплекса залегает слой аргиллитоподобных глин мощностью 1–1,5 м, который отделяет его от нижележащего водоупорного *локально водоносного мулинско-тиманского терригенного комплекса* (D_2ml-tm).

Комплекс представлен переслаивающимися алевролитами и песчаниками, которые обводнены, и глинами плотными и аргиллитоподобными. В водоносный комплекс входят мулинская свита среднего девона, а также ястребовские и

чаплыгинские слои токаревской толщи верхнего девона.

Общая мощность комплекса увеличивается с юга на север от 50 до 70 м. Мощность обводненных алевролитов и песчаников составляет 30–35 м. Воды напорные, высота напора достигает 50–60 м. Пьезометрический уровень устанавливается на абсолютных отметках 95–100 м, иногда выше поверхности земли, то есть происходит самоизлив из гидрогеологических скважин. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород изменяется в пределах 0,2–0,9 м/сут. Водообильность комплекса небольшая: удельные дебиты скважин не превышают 0,5–1,0 м³/час.

По химическому составу подземные воды мулинско-тиманского комплекса гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Минерализация их не превышает 0,8–0,9 г/дм³. Общая жесткость невысока – 2,3 мг-экв/дм³.

В связи с малой водообильностью и большой глубиной залегания водоносный комплекс не эксплуатируется на территории района.

Водовмещающими породами *локально водоносной воробьевско-ардаатовской свиты* (D²vb-ar) служат воробьевские отложения: алевролиты и песчаники с прослоями тонкозернистых песков общей мощностью до 20 м. В кровле свиты залегает мощная пачка плотных аргиллитоподобных глин ардаатовского возраста, изолирующая водоносные породы свиты от вышележащего водоносного мулинско-тиманского комплекса. Нижний региональный водоупор отсутствует, и во многих местах имеется тесная гидравлическая связь с нижележащим водоносным мосоловским горизонтом. Воды напорные, высота напора достигает 140–150 м и увеличивается в северо-восточном направлении. Абсолютные отметки пьезометрического уровня равны 103–107 м. В пойме может происходить самоизлив скважин. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород 0,6 м/сут. Удельный дебит скважин 0,3–0,7 м³/час.

По химическому составу воды хлоридные и хлоридно-сульфатные натриевые. Минерализация составляет в среднем 1,6 г/дм³, жесткость – 6,5–7,8 мг-экв/дм³.

Подземные воды этого гидрогеологического подразделения для хозяйственно-питьевых нужд непригодны из-за высокой минерализации и жесткости. Кроме того, подземные воды этой воробьевско-ардаатовской свиты содержат тяжелые метал-

лы: железо, марганец, хром в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации.

Наиболее глубоко залегающим в районе является *водоносный мосоловский карбонатный горизонт* (D₂ms). Водовмещающие породы представлены органогенными известняками, часто кавернозными и трещиноватыми, с маломощными прослоями глин. Мощность составляет 10 м. Верхний и нижний региональные водоупоры отсутствуют, и горизонт имеет гидравлическую связь с воробьевско-ардаатовской терригенной свитой и водами кристаллического фундамента. Воды высоконапорные, величина напора составляет 170–180 м. Пьезометрический уровень устанавливается на абсолютных отметках 110–115 м. В пойме реки водоподъемные скважины фонтанируют на 9 м над поверхностью земли. Коэффициент фильтрации трещиноватых известняков 1,4 м/сут. Удельные дебиты скважин 0,3–0,4 м³/час.

Подземные воды горизонта имеют смешанный химический состав, но преимущественно это сульфатно-хлоридные натриевые воды. Минерализация их наибольшая и составляет 1,7 г/дм³. Общая жесткость увеличивается от 4,6 до 5,9 мг-экв/дм³.

Водоносный горизонт практически не эксплуатируется в связи с малой водообильностью, превышением предельно допустимых значений по минерализации и большой глубиной залегания.

Архейско-протерозойский водоносный горизонт (AR-PR) приурочен к верхней трещиноватой зоне песчаниково-сланцевых пород докембрия. Воды кристаллического фундамента являются высоконапорными. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 0,1 м от поверхности земли. Удельный дебит составляет 0,01 дм³/сек.

По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриевые. Минерализация составляет 0,97–1,84 г/дм³. Общая жесткость колеблется от 2 до 7,02 мг-экв/дм³. Водоносный горизонт не эксплуатируется в связи с высокой жесткостью и минерализацией воды.

Подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов бассейна р. Усмань по экологическим показателям в основном соответствуют требованиям, предъявляемым санитарными нормами и правилами к водам хозяйственно-питьевого назначения [2; 3]. Исключение составляют воды воробьевско-ардаатовской свиты, мосоловского горизонта и воды, заключенные в кристаллических породах докембрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров В. Л. Проблемы экологической безопасности питьевого водоснабжения левобережной части г. Воронежа / В. Л. Бочаров, А. Я. Смирнова, Л. Н. Строгонова // Междунар. экол. чтения пам. К. К. Сент-Илера : сб. науч. трудов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1998. – С. 91–93.

Е. С. Овчинникова, аспирант, Воронежский государственный университет; тел.: (4732)208-980; e-mail: ggig@geol.vsu.ru

2. Природа населения и экология Новоусманского района Воронежской области / под ред. Н. И. Простакова. – Воронеж : ИПФ «Воронеж», 2003. – 257 с.

3. Смирнова А. Я. Водные экосистемы промышленно-городских агломераций бассейна Верхнего Дона / А. Я. Смирнова, В. Л. Бочаров // Вестн. ВГУ. Сер. геол. – 1997. – № 3. – С. 102–115.

Е. S. Ovchinnikova, postgraduate student, Voronezh State University; tel.: (4732) 208-980; e-mail: ggig@geol.vsu.ru