

О. В. ШЕРШНЕВ¹, М. Г. ЯСОВЕЕВ²

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

¹УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», Гомель, Беларусь;

²УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»,

г. Минск, Беларусь

e-mail: gomelgeo@yandex.ru

В Республике Беларусь хозяйственно-питьевое водоснабжение практически полностью осуществляется за счет привлечения пресных подземных вод, приоритетное использование которых закреплено в статье 5 Закона Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении».

Пресные подземные воды получили повсеместное распространение на территории Республики Беларусь, естественные ресурсы которых оцениваются величиной 15,9 км³/год. В геолого-стратиграфическом отношении они приурочены к четвертичным, неоген-палеогеновым, верхнемеловым, верхнеюрским, девонским и верхнепротерозойским отложениям до глубины от 100–150 до 400–450 м. Водоносные горизонты и комплексы преимущественно напорные. Безнапорные воды, получившие практически повсеместное распространение, заключены в аллювиальных, озерно-аллювиальных, озерно-болотных и флювиогляциальных отложениях четвертичного возраста [1, 2].

В условиях, не нарушенных антропогенным воздействием, пресные подземные воды водоносных горизонтов и комплексов в целом обладают преимущественно гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, минерализация которых в основном находится в пределах 300–800 мг/дм³. При этом в пределах зоны распространения пресных вод выделяются площади и участки ультрапресных и солоноватых вод. Первые из них преимущественно распространены в южной части страны – Белорусском Полесье, где они занимают наиболее обширные площади, составляющие до 3600 км². В геолого-стратиграфическом отношении воды заключены в отложениях четвертичного и палеогенового возраста, а величина минерализации их изменяется в пределах 25–90 мг/дм³. Солоноватые воды встречаются на ограниченных по площади участках разгрузки глубинных вод, которые приводят к возрастанию минерализации пресных вод до 4000–6000 мг/дм³ и они приобретают хлоридный натриевый состав [2, 5, 6].

Макрокомпонентный состав подземных вод в естественных условиях, как правило, соответствует требованиям СанПиН 10–124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». В тоже время физико-географические и геолого-гидрогеологические условия обусловили определенные особенности химического состава пресных подземных вод, что необходимо учитывать при водоподготовке, и которые выражаются в следующем [3, 4, 6, 7]:

– практически повсеместное наличие в них железа, преимущественно в закисной форме, концентрации которого составляют от 1,5–3,0 до 5–10 мг/дм³ и более, при нормативе – 0,3 мг/дм³;

– практически повсеместное, ниже оптимального для питьевых вод (0,7–1,5 мг/дм³), содержание фтора. Верхний допустимый предел его содержания отмечается лишь в единичных случаях в водах верхнепротерозойского водоносного комплекса в районе г. Минска;

– практически повсеместное, ниже оптимального для питьевых вод (0,1 мг/дм³), содержание йода.

При водоснабжении необходимо, чтобы вода подавалась потребителю в необходимом количестве и имела качество, исключающее опасность для здоровья людей. В подобном аспекте, проблемы, возникающие в связи с использованием подземных вод, можно объединить в три группы:

– несоответствие подземных вод стандартам качества для их использования, что обусловлено природными факторами их формирования;

– изменение качества и количества подземных вод в связи с прямым или косвенным антропогенным воздействием на них;

– несоответствие подземных вод стандартам качества для их использования, обусловленное техническими проблемами систем водоподготовки и водоснабжения.

Как было отмечено выше, природные факторы обусловили распространение на территории страны подземных вод с повышенным или пониженным содержанием определенных химических элементов, концентрация которых в воде не соответствует требованиям СанПиН 10–124 РБ 99. Это высокое содержание железа, дефицит фтора, йода и некоторых других элементов (селена, молибдена, цинка и др.), низкое общее солесодержание, не соответствующее оптимуму (200–500 мг/дм³) для питьевых вод, как, например, в ультрапресных водах. С одной стороны, они могут стать причиной ухудшения органолептических свойств воды, а с другой привести к возникновению различных элементодефицитных заболеваний. Улучшение качества таких вод требует проведения определенной их обработки перед подачей потребителям. К таким способам водоподготовки относятся, например, обезжелезивание, деманганация, фторирование, обесфторивание и др.

К антропогенным факторам изменения качества и количества подземных вод относятся: сточные воды и твердые отходы промышленных производств, городов и поселков, животноводческих комплексов, применение минеральных удобрений и пестицидов, разработка месторождений полезных ископаемых, чрезмерный водозабор [3, 4, 7, 8].

Мощными источниками воздействия на качество подземных вод являются такие предприятия перерабатывающей промышленности как ОАО Гомельский химический завод, Светлогорское ПО «Химволокно», ОАО «Мозырский НПЗ», Новополоцкие ОАО «Полимир» и «Нафтан», ОАО «Гродноазот». Например, в результате производственной деятельности Гомельского химического завода под отвалами складированных отходов переработки, представленных фосфогипсом, происходит длительное загрязнение преимущественно грунтовых и межморенных водоносных горизонтов до глубины 25–30 м. Основными загрязняющими компонентами являются сульфаты, содержание которых на локальных участках в грунтовых и межморенных горизонтах периодически превышает 4000–5000 мг/дм³.

К наиболее масштабным по силе воздействия на геологическую среду относятся территории разработки полезных ископаемых: нефтяных месторождений в Речицком и Светлогорском районах Гомельской области, Старобинского месторождения калийных солей (Минская область), месторождения доломитов «Руба» (Витебская область), месторождения строительного камня «Микашевичи» (Брестская область). Спецификой данного вида воздействия на водные ресурсы является нарушение не только их качества, но количества. Интенсивное засоление (хлоридного натриевого состава) охватившее грунтовые воды, межморенные горизонты и палеогеновый водоносный горизонт на площади около 20 км² происходит в районе разработки Старобинского месторождения калийных солей. Нередко

минерализация грунтовых вод здесь достигает 200 г/дм³. Наиболее значительные объемы водоотлива приходится на месторождения «Руба» (около 200 млн. м³) и «Микашевичи» (около 20 млн. м³).

С негативным сельскохозяйственным воздействием на подземные воды связано обнаружение в них таких загрязнителей как азот, фосфор, калий и биогенные элементы. В районе ряда водозаборов централизованного водоснабжения обнаруживаются нитраты (ПДК – 45 мг/дм³) – 45,6–86,5 мг/дм³ («Новинки», г. Минск), 61,6 мг/дм³ («Южный», г. Орша), азот аммонийный (ПДК – 2,6 мг/дм³) – 2,0–3,12 мг/дм³ («Вицковщина», г. Минск), 1,5–2,0 мг/дм³ («Северный», г. Жодино), источник поступления которых ассоциируется с объектами сельскохозяйственного производства.

Чрезмерный водозабор приводит к «подтягиванию» в эксплуатируемый водоносный пласт относительно глубоко залегающих вод и появлению в эксплуатируемых водах – бора, марганца и некоторых других элементов.

Ненадлежащее качество подземных вод связано не только с их природными особенностями формирования и антропогенной нагрузкой на них, но и с низким санитарно-техническим состоянием самих водозаборов и износом водопроводных сетей. В республике из общего количества артезианских скважин (31499 шт.) в действующем фонде находится лишь 63 %, а более трети – не функционируют. Более чем 120 водозаборов требуют переоценки запасов, поскольку расчетный срок их эксплуатации уже истек. Износ городских водопроводных сетей в среднем по республике превышает 60 %, что также является одним из факторов различия в качестве воды на станциях водоподготовки и непосредственного водопотребителя. Состояние водопроводных сетей приводит к ежегодной потере от 80 до 100 млн. м³ воды при транспортировке, что составляет 5,5–6,5 % от общего объема изъятых воды из природных источников [4].

Проведенный анализ гидрогеохимических условий показал, что, несмотря на широкое распространение пресных подземных вод и их достаточность для современного и перспективного использования в хозяйственно-питьевых целях существует ряд проблем, связанных с их качеством и обусловленных естественными (природными), антропогенными и техническими факторами. Стратегические направления решения существующих проблем вполне очевидны и определены в соответствующих долгосрочных государственных программах (Государственная программа по водоснабжению и водоотведению «Чистая вода»).

Список литературы

- 1 Геология Беларуси / А. С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев [и др.]. – Мн. : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
- 2 Кудельский, А.В. Подземные воды Беларуси / А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич, М. Г. Ясовеев. – Мн. : Институт геологических наук НАН Беларуси, 1998. – 260 с.
- 3 Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2013 / Под ред. В. Ф. Логинова. – Мн., 2014. – 364 с.
- 4 Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2011 год). – Мн., 2012. – 144 с.
- 5 Пашкевич, В. И. «Линзы» ультрапресных подземных вод Беларуси (геохимия, распространение, использование) / В. И. Пашкевич, М. К. Коваленко, А. В. Кудельский // Известия Национальной академии наук Беларуси. – Серия химических наук. – 2011. – №1. – С. 104–113.
- 6 Ясовеев, М. Г. Водные ресурсы Республики Беларусь (распространение, формирование, проблемы использования и охраны) / М. Г. Ясовеев, О. В. Шершнев, И. И. Кирвель. – Мн. : БГПУ, 2005. – 296 с.
- 7 Ясовеев, М. Г. Состояние пресных подземных вод Беларуси / М. Г. Ясовеев, О. В. Шершнев, Н. И. Ястребова // Белорусская думка, 2007. – №10. – С. 169–177.

8 Шершнеv, О. В. Оценка масштаба и степени загрязнения подземных вод на территории влияния Гомельского химического завода / О. В. Шершнеv, А. И. Павловский, И. О. Прилуцкий // Природные ресурсы. – 2013. – №1. – С. 44–50.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ