

ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БАКЫРЧИКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПОСЕЛКА АУЗЗОВ

В.О. Агаркова

**Научный руководитель доктор геолого-минералогических наук В.К. Попов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия**

В настоящее время вопрос водопользования носит глобально-важный характер во всем мире. Причиной этого может быть большой процент соленых вод на Земле (около 97%), неравномерность распределения водных объектов и техногенно-антропогенное воздействие на них.

Исследуемый в данной статье объект водопользования находится на северо-востоке Казахстана, в Жарминском районе. Район имеет резко континентальный, засушливый климат и мелкосопочный рельеф. Это отразилось на химическом составе воды.

Используемые для водоснабжения объектов ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» подземные воды добываются системой шахтного водоотлива из подземных выработок (техническая вода) и скважинным водозабором «Кызылту» (вода питьевого качества). По химическому составу шахтные воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатным смешанного катионного состава [1]. На данный момент подземные выработки не ведутся и, поэтому, шахтные воды временно не используются.

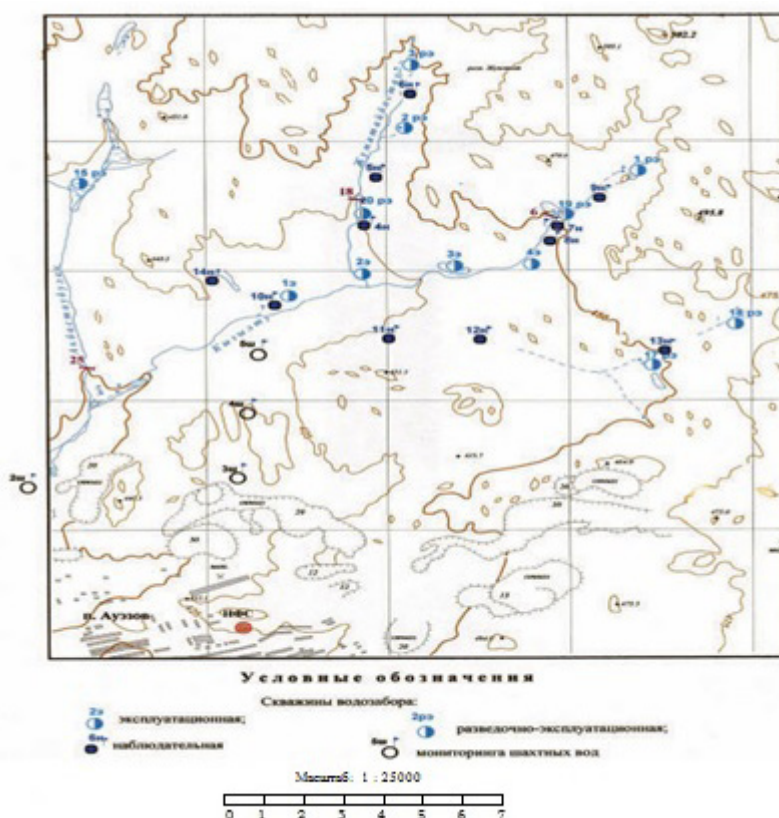


Рис. Схема расположения эксплуатационных, наблюдательных, разведочно-эксплуатационных и шахтных скважин [3]

Водозабор «Кызылту» построен на участке «Центральный» по линейной схеме вдоль долины р. Кызылту и состоит из четырех скважин №№ 1э-4э (рис.). Глубина скважин от 35 до 50 м. Скважины №№ 1э, 2э, 3э оборудованы дырчатыми фильтрами до глубины 23-40 м, ниже ствол открытый. Скважина № 4э фильтром не оборудована. Скважины расположены в закрывающихся павильонах, оголовки герметизированы. Первый пояс зоны санитарной охраны у каждой скважины огражден забором из сетки с въездными воротами. Среднесуточная суммарная производительность водозабора 704 м³/сут (256,8 тыс. м³/год). Температура подземных вод составляет $+(6\div 8)^\circ\text{C}$.

Особенность эксплуатации водозабора «Кызылту» заключается в том, что скважины расположены в зонах повышенной трещиноватости, сопровождающих тектонические нарушения [2]. По условиям формирования химического состава трещинные воды района Бакырчикского рудника относятся к грунтовым водам зоны выщелачивания. Качественный состав подземных вод формируется за счет процессов растворения и выщелачивания горных пород. Вследствие интенсивного водообмена в водоносном горизонте формируются пресные маломинерализованные воды, гидрокарбонатные кальциево-натриевые по ионному составу,

нейтральные или слабощелочные по величине pH, с сухим остатком 0,2-0,4 г/дм³. На участках, достаточно широко проявленных в районе Бакырчикского месторождения рудопоявлений, трещинные воды за счет растворения окисляющихся сульфидов обогащаются сульфатами, подвижными формами мышьяка, железа, марганца, а также незначительными количествами меди, свинца, цинка, кадмия и других микроэлементов. При этом минерализация трещинных вод может возрасти до 0,7-1 г/дм³ с переходом типа воды к сульфатному натриевому по ионному составу. Качество трещинных вод участка «Центральный» является высоким.

По общему химическому составу воды гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые, кальциево-натриевые, с минерализацией 0,2-0,6 г/дм³, общей жесткостью 2,1-7,05 мг-экв/дм³, величиной pH - от 6,7 до 7,9. Содержание азотсодержащих веществ (NO₂, NO₃, NH₄) намного ниже нормативных уровней, содержание железа не превышает 0,25 мг/дм³. Микроэлементы (Cu, Pb, Zn, As, F и др.) содержатся в количествах намного меньше допустимых пределов. По органолептическим свойствам вода прозрачная, без цвета и запаха, имеет хорошие вкусовые качества. Бактериологическое состояние воды в отдельных пунктах неудовлетворительное.

По подавляющему большинству показателей подземные воды водозаборных скважин соответствуют нормативным требованиям: сухой остаток 269-291 мг/дм³, жесткость 4,4-4,8 мг-экв/дм³, нитраты 0,1-0,4 мг/дм³, pH 7,2-7,3. Содержание токсичных элементов, мг/дм³: железо 0,1-0,25; марганец 0,01; мышьяк 0,005; фтор 0,1-0,15; молибден 0,0025; медь до 0,7-0,87; содержание цинка, свинца, кадмия, алюминия значительно ниже нормативов. Вода от водозабора подается для обеззараживания на насосно-фильтровальную станцию. По бактериологическим показателям вода после обеззараживания на станции водоподготовки соответствует нормативам - колиформные бактерии отсутствуют, общее микробное число отвечает единичным колониям.

По всем контролируемым показателям из приведенного перечня качество подземных вод остается хорошим, бактериальное загрязнение не обнаружено [3,4].

Параллельно подземному водозабору существует еще и поверхностный водозабор. Вода из водохранилища на реке Кызылсу подается на насосно-фильтровальную станцию (НФС) для очистки и обеззараживания, где смешивается с водой водозабора «Кызылту». После очистки и хлорирования на НФС вода подается в два резервуара чистой воды емкостью по 1000 м³ каждый. Из резервуаров вода перекачивается в водонапорную башню для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд жилого поселка и промышленной площадки. НФС рассчитана на максимальную производительность 5000 м³/сут. Емкость водонапорной башни – 300 м³. В с. Ауэзов вода поступает по стальным и чугунным трубопроводам общей протяженностью 9770 м. Сети хозяйственно-питьевого водоснабжения промышленной площадки сооружены из стальных труб [1].

Эффективность работы очистных сооружений соответствует проектным показателям работы очистных сооружений биологической очистки сточных вод.

Комплекс очистных сооружений сточных вод предусматривает следующие этапы очистки и обработки осадков:

- механическую;
- биологическую;
- дезинфекцию очищенной воды;
- подсушивание осадка на песковых и иловых площадках.

Очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод при проектной мощности 1277,5 тыс. м³/год несут фактическую нагрузку не больше 522,245 тыс. м³/год. Резерв оборудования исключает возможность попадания неочищенных сточных вод в место их сброса (ручей Акбастабулак).

Помимо изученных материалов и исследований скважин, в экологической лаборатории ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» был проведен анализ воды из крана лаборатории. Говоря о главных параметрах воды, можно сказать, что жесткость воды равна 5,6 мг-экв/л при ПДК=7 мг-экв/л, а содержание хлоридов равно 17,35 мг/л при ПДК=350 мг/л. Вода пригодна для питья, но будет лучше использовать ее в хозяйственно-бытовых целях.

Литература

1. Демидов А.Ю., Голикова Н.Н., Кинас Н.Ю. и др. Оценка воздействия на окружающую среду. Заявление об экологических последствиях ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие». – Усть-Каменогорск: ТОО «Лаборатория Атмосфера», 2015. – 361 с.
2. Наумов В.П., Москвич Т.В., Казначеева Л.Н., Жакупова Н.А., Богатырев М.Ф., Богатырев А.М., Голова Е.И., Даниленко Т.М., Мезенцева С.В., Некрылов Д.С., Дадабаева М.Б. Отчет по производственному мониторингу подземных вод на участке «Кызылту» ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» за 2015 год. – Усть-Каменогорск, 2016. – 52 с.
3. Наумов В.П., Москвич Т.В., Казначеева Л.Н., Жакупова Н.А. Отчет по производственному мониторингу шахтных, подземных и поверхностных вод Бакырчикского рудника ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» за 2015 г. – Усть-Каменогорск, 2016. – 42 с.
4. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» Утверждены приказом Министерства здравоохранения РК от 28 июля 2010 года № 554.