

**ГОЛОДНОСТЕПСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАК ИСТОЧНИК
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАКТААРАЛЬСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

О.К. Матжанов¹

Научные руководители ассоциированный профессор А.С. Досхожаев¹, доцент К.И. Кузеванов²
¹*Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.И.Сатпаева,
г.Алма-Ата, Казахстан*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

В административном отношении территория Голодностепского месторождения подземных вод располагается на территории Мактааральского района Южно-Казахстанской области Республики Казахстан. Масштабное вовлечение ранее не освоенных земель Голодной степи в сельскохозяйственный оборот начато в 1918 г с разработки проектов орошения засушливого района. Дополнительный импульс развития сельского хозяйства связан с периодом 60-х годов XX-го столетия, когда строительство мощных оросительных каналов позволило в пустынных районах создать крупный центр хлопководства на площади около 800 тыс.га [1].

Актуальность изучения гидрогеологических условий Голодностепского месторождения подземных вод связана с изменением как текущей, так и перспективной потребности многочисленных населённых пунктов в воде питьевого качества [2]. Единственным надежным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются запасы Голодностепского месторождения. Оценка последствий длительной эксплуатации подземных вод, выполненная в последнее время при переоценке запасов, показала, что требуется тщательный учет совместной работы отдельных водозаборных участков, способных активно влиять друг на друга. На территории Голодностепского месторождения наиболее крупные водозаборы представлены тремя основными участками: Славянка (Мырзакент), Кировский (Асыката), и Ильич (Атакент).

Район Голодной степи представлен равниной, расположенной на левом берегу р. Сырдарья на границе между Республикой Казахстан и Узбекистаном. Степные пространства охватывают крупную межгорную депрессию, которая занимает огромную территорию, расположенную южнее Шардаринского водохранилища. На юге, юго-востоке она ограничена предгорьями Туркестанского и Чаткальского горных хребтов, а в северном и северо-западном направлении открыта пескам пустыни Кызылкум. Межгорная депрессия представляет собой равнину аллювиально-пролювиального генезиса с небольшими уклонами и отметками поверхности 260 – 262 м.

Одиночные водозаборы хозяйственно-питьевого назначения Славянского водозаборного участка находятся на территории пгт. Мырзакент. Разведка подземных вод на этом участке, с целью организации централизованного водоснабжения, и подсчет эксплуатационных запасов проведены в 1980 г. Запасы подземных вод утверждены протоколом ТКЗ (Территориальной комиссией по запасам полезных ископаемых) в количестве 4,8 тыс. м³/сут по категории «А» по состоянию на 1983 г. В последнее время (на 2014 г.) запасы успешно прошли процедуру переутверждения в том же количестве 4,8 тыс. м³/сут. Водозаборные скважины, расположенные на 6-ти отдельных участках в пределах древней долины реки Сырдарья, работают в течение длительного времени начиная с 1981 г. Эксплуатационный водоносный горизонт приурочен к аллювиально-пролювиальным отложениям среднечетвертичного возраста. Водовмещающие породы представлены разнородными песками с включениями гравия и гальки. Мощность водоносного горизонта достигает 100 – 150 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубинах от 4,3 м до 10,2 м. Дебиты скважин изменяются в широких пределах от 415 м³/сут до 1555 м³/сут при понижении уровня до 7,5 - 10,4 м.

Локальные водозаборы Кировского участка объединяют пять действующих одиночных эксплуатационных скважин, которые используются в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения для пгт. Асыката и соседних населенных пунктов. Запасы подземных вод в пределах Кировского участка Голодностепского месторождения были утверждены ТКЗ практически одновременно с запасами Славянского участка в 1981 г. и в таком же количестве 4,8 тыс. м³/сут по категории «А» с последующей переоценкой в 2014 году без изменения интенсивности прогнозного водоотбора. Основным эксплуатационным водоносным горизонтом являются отложения аллювиально-пролювиального генезиса среднечетвертичного возраста.

Действующие эксплуатационные скважины Ильичевского водозаборного участка входят в систему централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения пгт. Атакент. На водозаборном участке проведен полный комплекс геологоразведочных работ на подземные воды. Эксплуатационные запасы подземных вод по водозаборному участку утверждены ТКЗ в суммарном количестве 17,2 тыс. м³/сут по промышленным категориям «А+В» в 1983 г. После истечения срока действия протокола ТКЗ в 2014 году, выполнена переоценка запасов подземных вод, подтвердившая возможность их добычи и востребованность в количестве 17,2 тыс. м³/сут. Геологическое строение и гидрогеологические условия в пределах Ильичевского водозаборного участка в общих чертах аналогичны условиям залегания подземных вод на Кировском участке.

Отмеченное сходство гидрогеологических условий позволяет дать обобщенную характеристику качественного состава подземных вод на эксплуатируемых водозаборных участках. Качество добываемых подземных вод в целом удовлетворяет требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения. Химический состав подземных вод на отдельных водозаборных скважинах детально изучен как в процессе их бурения на этапе разведки месторождения, так и в настоящее время при выполнении режимных работ по программе объектного мониторинга. Подземные воды, полученные при опробовании водозаборных скважин, по физическим свойствам прозрачные, без цвета и запаха, не имеют осадка. Водородный показатель (рН = 7) характеризует нейтральную реакцию воды. Величина сухого остатка может изменяться по времени в пределах от 0,3 г/дм³ до 729 мг/дм³ при жесткости до 4,5 мг-экв/дм³. По химическому составу анионов воды смешанные сульфатно-хлоридно-

**СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ.**

гидрокарбонатные. В составе воды присутствуют: нитриты 0,001 мг/дм³, нитраты 7,3 мг/дм³, азот аммиака 0,04 мг/дм³, фтор 0,5 мг/дм³. Содержание органического вещества характеризуется показателем окисляемости на уровне 2,4 дм³ О₂. В составе воды не выявлены: железо, медь, цинк, хром, бор, бериллий, селен, молибден, мышьяк, свинец, марганец, нефтепродукты и полифосфаты.

Сравнительная характеристика водозаборных участков показывает, что все они обладают общими чертами строения геологического разреза. Продуктивные интервалы водовмещающих пород приурочены к аллювиально-пролювиальным отложениям одного генезиса и возраста, что позволяет отнести их к I-ой группе классификации месторождений подземных вод по сложности геологического строения и гидрогеологических условий. Эксплуатационный водоносный горизонт имеет мощность 37 – 56 м и характеризуется близкими значениями коэффициента водопроницаемости 440, 607 и 823 м²/сут. В последнее время за 2000 – 2014 годы водозаборы работают со средней годовой производительностью 3,2 - 7,4 тыс.м³/сут. Максимальная суммарный среднемесячный дебит за этот период достигал 14,63 тыс.м³/сут.

Длительная эксплуатация водозаборов Славянского, Кировского и Ильичевского участков Голодностепского месторождения в период с 1979 по 2014 гг. показывает, что современный водоотбор не оказывает существенного влияния на истощение запасов подземных вод, и не приводит к необратимым последствиям за счёт изменения гидрогеологических условий. Глубина залегания уровней подземных вод близка к их положению в естественных условиях. В гидрогеохимическом отношении состав подземных вод за годы эксплуатации не изменился. Сохраняется гидрокарбонатный кальциево-магниевый (II-ой) тип воды по классификации О.А. Алекина, а величина общей минерализации не выходит за пределы 0,3 ÷ 0,8 г/дм³.

По данным геологоразведочных работ, проведенных в 2013 – 2014 гг. установлено, что за многолетний период наблюдений суммарный дебит водоотбора на 3-х водозаборных участках постепенно увеличивается. В 1998 – 2000 гг. он достигал 5,2 тыс.м³/сут., а в последнее время за 2000 – 2014 гг. увеличился до 7,7 тыс.м³/сут. Доказана возможность совместной эксплуатации всех 3-х водозаборных участков с проектной суммарной производительностью 27,48 тыс.м³/сут, что в несколько раз выше фактически достигнутого среднемесячного производительности водозабора (4,8 тыс.м³/сут). Водозаборные скважины имеют большой резерв по увеличению дебита. Результаты режимных наблюдений показывают, что среднее понижение уровня подземных вод в скважинах достигает 7 м, то есть составляет всего 7% от расчетной мощности эксплуатационного водоносного горизонта. При этом установлено, что уровни подземных вод способны полностью восстанавливаться в течение не более 2 - 4 часов после остановки насосного оборудования.

Дебиты эксплуатационных скважин на исследуемых водозаборных участках испытывают суточные, сезонные и годовые изменения. Суточные изменения дебита на Славянском и Ильичевском участках имеют размах в пределах 25 – 72 % относительно средних значений, а на Кировском участке суточная амплитуда дебита превышает его средний уровень на 27 %. Сезонные колебания водоотбора характеризуются увеличением расхода в вегетационный период и минимальными расходами в зимнее время.

В условиях нарастающего дефицита подземных вод питьевого назначения возникает настоятельная необходимость в организации более строго контроля за рациональным использованием водных ресурсов. Для уникального по своим значительным запасам Голодностепского месторождения, вопросы рациональной эксплуатации подземных вод тесно связаны с решением задач прогноза изменения гидрогеологических условий под влиянием совместной работы большого количества водозаборных скважин. Этот прогноз, наряду с необходимостью учета взаимного влияния отдельных водозаборных участков друг на друга, затрагивает и вопросы уточнения границ зон санитарной охраны водозаборов. Размеры этих зон и очертание их границ для территории интенсивного развития сельского хозяйства приобретают особенно важное значение в плане рационального использования не только водных, но и земельных ресурсов. Наиболее надежным инструментом прогноза для многокомпонентных водозаборных систем на сегодняшний день являются технологии численного моделирования гидрогеологических условий.

Перспективы дальнейшей рациональной эксплуатации Голодностепского месторождения подземных вод связаны с внедрением в существующую систему управления водным хозяйством элементов оперативного прогноза изменения гидрогеологических условий под влиянием как переменной нагрузки на водозаборы, так и под воздействием внешних факторов, включающих появление новых потенциальных источников загрязнения подземных вод. Основой такой модернизации системы управления водным хозяйством может служить постоянно действующая модель месторождения подземных вод. Возможности численного гидродинамического моделирования позволяют достигать оптимального уровня детализации строения водовмещающих толщ с учетом разнообразия граничных условий, неравномерности фильтрационных параметров и динамично изменяющегося водоотбора.

Литература

1. Гидрогеология СССР. Том XXXVI. Южный Казахстан/Под. ред. В.И. Дмитровского. – М.: Недра, 1970. – 473 с.
2. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление (концепция). Том I. – МОН РК КН, АО «Национальный Научно-Технологический холдинг «Парасат», Институт Географии, Алматы, 2012. – 94 с.