

ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ВОРОНЕЖА

А.А. Жабина

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 5 сентября 2014 г.

Аннотация: рассмотрена проблема обеспечения питьевой водой г. Воронежа. Указываются предприятия-источники загрязнения подземных вод.

Ключевые слова: подземные воды, загрязнение, водоснабжение.

HYDROGEOECOLOGICAL PROBLEM OF DRINKING WATER SUPPLY IN VORONEZH

Abstract: considered the problem of drinking water supply in Voronezh. Denoted enterprise - sources of groundwater contamination.

Key words: groundwater, pollution, water supply.

Введение

Водоснабжение г. Воронежа основано на использовании подземных вод неоген-четвертичного и верхнедевонского водоносных горизонтов.

По состоянию на 2010 г. дефицит в воде составлял 150 тыс. м³/сут (при потребности 650 тыс. м³/сутки на численность населения в 978 000 человек – данные администрации г. Воронежа).

По расчетам института «Воронежпроект», к 2015 году потребность в воде возрастет до 900 тыс. м³/сут при численности населения 1 120 000 человек (с учетом населенных пунктов, входящих в черту г. Воронежа), т. е. дефицит в воде по сравнению с 2003 годом составит более 400 тыс. м³/сут.

Для удовлетворения потребности города в питьевой воде в 60 – 80-е гг. прошлого столетия были разведаны и утверждены государственной комиссией по запасам полезных ископаемых СССР (ГКЗ СССР) эксплуатационные запасы подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса по 11 месторождениям (участкам) в общем количестве 794,6 тыс. м³/сут по промышленным категориям А+В [1]. Формально, количество разведанных эксплуатационных запасов пресных подземных вод может почти полностью обеспечить потребность города в питьевой воде даже в перспективе. В действительности же ситуация выглядит следующим образом.

Результаты исследования

Из одиннадцати участков освоено шесть (рис.1). Эксплуатационные запасы освоенных месторождений составляют 431,4 тыс. м³/сут. Водоотбор из шести водозаборов на этих участках (водозаборы №№ 3, 4, 8, 11, 12, Южно-Чертовицкий) в 2003 г. составил 414,4 тыс. м³/сут, т.е. разведанные запасы освоены практически полностью (96,4 %). Кроме этих водоза-

боров, для водоснабжения города используются три крупных (№№ 6, 4 и 9 с водоотбором 73,9 тыс. м³/сут) и три небольших коммунальных водозабора (теннисный, Подклетное, Шилово – с водоотбором 4,5 тыс. м³/сут), работающих на неутвержденных запасах. Всего на коммунальных водозаборах в 2003 г. отбиралось 492,8 тыс. м³/сут при потребности 650 тыс. м³/сут.

Водозабор № 3 характеризуется низким качеством питьевой воды, обусловленным повышенным содержанием железа, марганца. Водозабор был введен в эксплуатацию еще в 1914 г. в загородной, чистой зоне. К 60 – 70-ым гг. прошлого столетия территория вокруг водозабора была застроена частным, не канализованным сектором. Следствием этого явилось нитратное загрязнение горизонта (до 60–70 мг/дм³) – часть эксплуатационных скважин уже закрыта органами Госсанэпиднадзора и производительность водозабора снизилась с 30 – 36 тыс. м³/сут (первая половина 90-х годов) до 13 тыс. м³/сут в 2003 г. Загрязнение имеет прогрессирующий характер. Не исключено, что в недалеком будущем водозабор будет закрыт полностью.

Водозабор № 4 состоит из двух рядов водозаборных скважин: берегового и островного. Береговой ряд включает в себя 16 скважин и характеризуется низкой мощностью (50 тыс. м³/сутки) и плохим качеством воды. В настоящее время на намывной площадке введены в эксплуатацию 34 скважины, неутвержденный водоотбор которых составляет 74,4 тыс. м³/сут. В дальнейшем планируется полный перенос водозабора на намывную площадку с закрытием всех скважин берегового ряда.

Производительность водозаборов №№ 6 и 9 ограничена 15 и 40 тыс. м³/сут соответственно, хотя гидрогеологические условия позволяют увеличить эти цифры, как минимум, в 2 раза. Причина ограничения

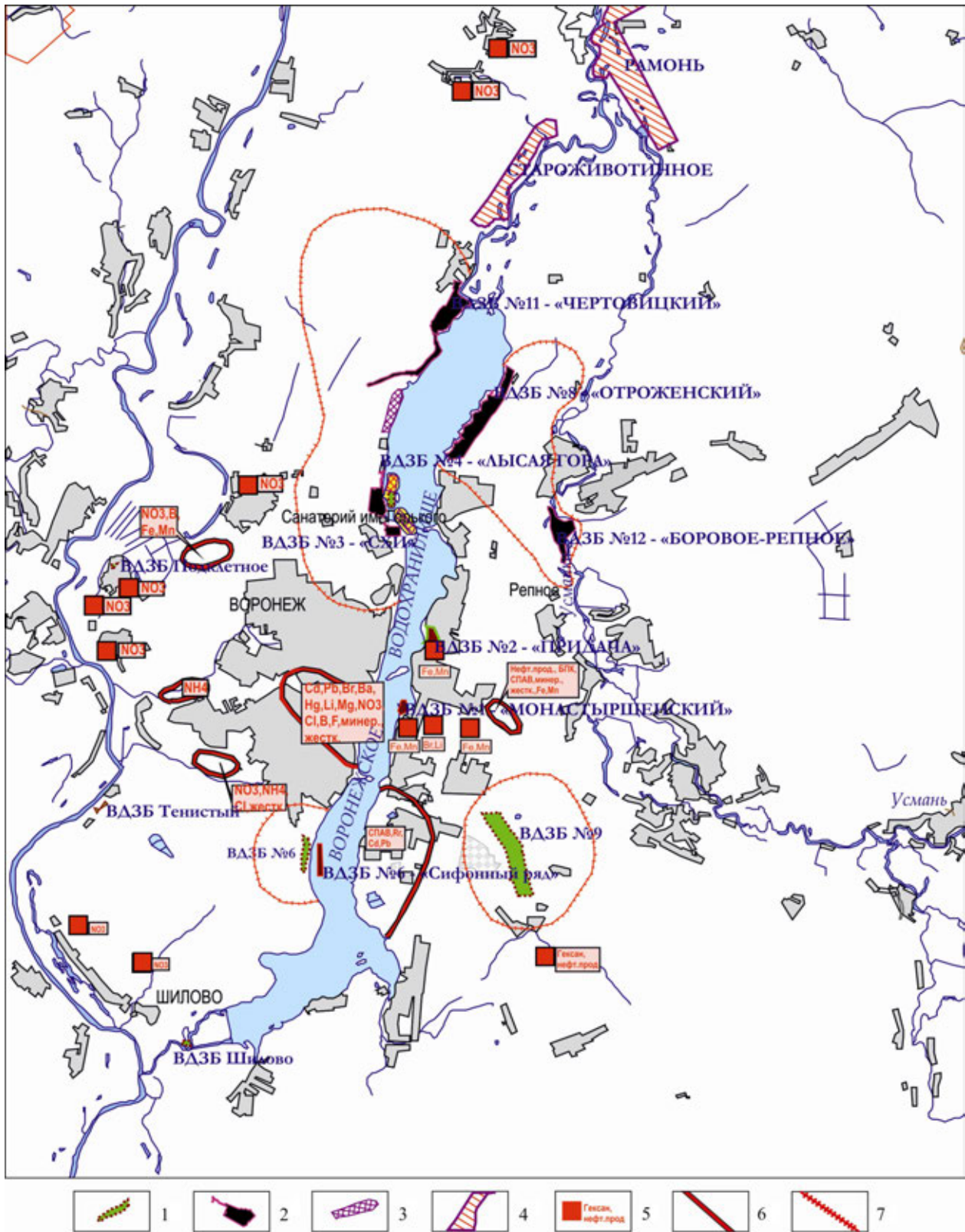


Рис.1. Карта-схема расположения основных водозаборных сооружений г. Воронежа: 1 – водозаборные сооружения с неувержденными запасами; 2 – водозаборные сооружения с утвержденными запасами; 3 – перспективные участки; 4 – неосвоенные месторождения (разведанные участки); 5 – очаг загрязнения и загрязняющие вещества; 6 – контуры области загрязнения; 7 – контуры депрессионных воронок.

– рядом находится крупный очаг загрязнения подземных вод (купол) некалем (СПАВ) – поля фильтрации бывшего завода синтетического каучука им. Кирова

(ныне ОАО «Воронежсинтезкаучук»). Кроме того, здесь присутствуют в количествах превышающих значения ПДК свинец, бром, кадмий. Размеры очага 3

х 9 км, максимальная концентрация некаля – 150 – 250 мг/дм³ при ПДК 0,5 мг/дм³. Очаг существует с 50-х годов прошлого столетия, когда неочищенные сточные воды предприятия сбрасывались на поля фильтрации. При современной схеме расположения эксплуатационных скважин на водозаборе № 9, водоотбор свыше указанной цифры приводит к появлению в скважинах некаля, в количествах, выше ПДК. По этой причине были закрыты некоторые ведомственные водозаборы (Воронежского шинного завода, ВАСО, ЖБИ № 5 и др.). В 1982 г. для локализации существующего очага загрязнения был создан барражный водозабор с производительностью 8 – 10 тыс. м³/сут, который работал до 2000 года. Загрязненная вода подавалась на две очистные установки на быстрых электронах, где содержание некаля уменьшалось до 5 мг/дм³, затем разбавлялась речной водой и сбрасывалась в Воронежское водохранилище [2]. С 2000 г. установки не работают, для их ремонта у предприятия нет средств. Вопрос о возможности растекания загрязненных вод из купола и вывода из строя водозаборов (в том числе и проектируемых водозаборов в узлах №№ 1 и 2 Южно-Воронежского месторождения) в создавшихся условиях требует серьезного изучения.

Кроме некалиевого загрязнения, в 90-е годы прошлого столетия в районе водозабора № 9 выявлено еще 2 крупных очага загрязнения подземных вод. Один из них на южном фланге водозабора, в пределах его депрессионной воронки. Подземные воды загрязнены гексаном и нефтепродуктами. В результате органами Госсанэпиднадзора закрыта одна (южная) скважина водозабора. Источник загрязнения – все те же поля фильтрации бывшего завода СК им. Кирова. В сточных водах ранее сбрасываемых на них, кроме некаля, находились еще гексан, толуол и другие виды СПАВ. В 4-х км к северу от водозабора, под площадкой нефтебазы, на уровне четвертичного водоносного горизонта выявлена линза чистого нефтепродукта мощностью до 2-х и более метров. Общий размер загрязнения 1,0 x 0,7 км.

Вода на ведомственных водозаборах многих предприятий загрязнена компонентами, связанными с их деятельностью: хром – на механическом заводе и КБ «Химавтоматика»; компоненты азотной группы – на хладо- и мясокомбинатах г. Воронежа, консервном заводе и комбинате стройматериалов в п. Придонской, в эксплуатационных скважинах п. Тенистый; бром и нитраты – на заводе «Сельмаш». Содержание этих ингредиентов на перечисленных водозаборах превышает ПДК в 10–20 и более раз. В конечном итоге такие водозаборы подлежат ликвидации [3].

Кроме этих водозаборов, по отдельным эксплуатационным скважинам некоторых ведомственных водозаборов, содержание тяжелых металлов, таких как кадмий, свинец, барий, литий (II класс опасности) превышает ПДК в 2–10 раз («Воронежавиа», завод «Электросигнал», «Электроприбор», ТЭЦ-1 и др.).

Вносят свою лепту в загрязнение подземных вод (в основном компонентами азотной группы) и свалки

бытовых отходов в отработанных песчаных карьерах: в районе с. Малышево, Тамбовский (на северо-западной окраине города), бывшая свалка в Юго-Западном районе, а также правобережные и левобережные очистные сооружения, иловые карты в районе п. Тенистый. [4]

Сеть наблюдательных скважин, созданная для контроля за состоянием водоносных горизонтов во второй половине XX века, находится в упадке. Скважины не поддерживаются в рабочем состоянии, на освоенных участках не бурятся новые. Произошло сокращение режимной сети на 60 %.

Изменилась коренным образом водохозяйственная обстановка. В связи с созданием в 1972 г. Воронежского водохранилища, эксплуатационные запасы подземных вод для водоснабжения г. Воронежа были утверждены в 1973 г. с учетом того, что большинство водозаборов расположены вокруг него и являются инфильтрационными, т.е. питание они получают из водохранилища [5]. В процессе эксплуатации водозаборов было установлено, что в прибрежных мелководных частях водохранилища происходит постепенное заиливание его дна, и питание водозаборов речной водой становится затрудненным, в результате чего наблюдается частичный отрыв уровней на водозаборах №№ 4, 8, 11, а на водозаборе № 12, находящемся в пойме р. Усманка, произошел полный отрыв уровней от дна реки.

Методы решения

Таким образом, для увеличения производительности действующих водозаборов требуется разработка с помощью математического моделирования оптимальных схем их эксплуатации в современных эколого-геологических условиях с переоценкой эксплуатационных запасов. Необходимо восстановить режимную сеть наблюдательных скважин в нарушенных и ненарушенных условиях для точного установления условий питания эксплуатационных горизонтов г. Воронежа и расширения работ по мониторингу за очагами загрязнения подземных вод.

Согласно данным ООО «РВК-Воронеж» из общего количества разведанных запасов для водоснабжения г. Воронежа реально можно использовать $431,4+92=523,4$ тыс. м³/сут питьевой воды. Следовательно дефицит в питьевой воде составляет: на 2005 г. – $650-523,4\approx 130$ тыс.м³/сутки; на 2015 г. – $900-523,4\approx 380$ тыс.м³/сутки.

Выводы

Исходя из сказанного, ясно, что для решения проблемы водоснабжения г. Воронежа и его пригородов в условиях растущего загрязнения подземных вод, требуется комплексная оценка всех ресурсов пресных подземных вод в пределах города и прилегающей к нему территории с севера и юга (на расстоянии до 28 км) как в региональном плане, так и с детализацией по отдельным объектам (водозаборах, новым перспективным участкам), а так же работы по уточнению баланса ранее разведанных эксплуатационных запасов подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугреева, М.Н. Современное экологическое состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Воронежа / М.Н. Бугреева, Л.Н. Строгонова, Т.Ю. Альбекова // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – № 5. – С. 200–204.
2. Бугреева, М.Н. Оценка техногенного загрязнения объектов окружающей среды в условиях промышленного комплекса / М.Н. Бугреева, И.В. Колнет, Н.П. Мамчик, Т.Ю. Альбекова // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – № 3. – С. 241–249.
3. Бугреева, М.Н. Некоторые элементы системного подхода при характеристике гидрогеоэкологических условий района г. Воронежа / М.Н. Бугреева, А.Я. Смирнова, Л.Н. Строгонова, И.В. Моисеева // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2001. – № 12. – С. 212–217.
4. Карякин, А.Ф. Эколого-гидрогеохимическая характеристика подземных вод территории г. Воронежа / А.Ф. Карякин // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. Материалы второй международной научно-практической конференции г. Воронеж. – 2011. – С. 87–89.
5. Бочаров, В.Л. Сравнительная гидрогеохимическая характеристика поверхностных и подземных вод воронежского водохранилища / В.Л. Бочаров, М.Н. Бугреева, Л.Н. Строгонова, М.И. Шкляр // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2004. – № 1. – С. 159–165.

Воронежский государственный университет

Жабина А.А., аспирант кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
E-mail: zhabina_anna@mail.ru
Тел.: 8(473) 2- 208-980

Voronezh State University

Zhabina A.A., Graduate student of Hydrogeology, Engineering Geology and Geoecology Chair
E-mail: zhabina_anna@mail.ru
Tel.: 8(473) 2- 208-980