

## К ПРОБЛЕМЕ ОХРАНЫ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БУТУРЛИНОВСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А.Державина

*Воронежский государственный университет*

Бутурлиновский район занимает площадь 1970 км<sup>2</sup>, расположен на юго-востоке Воронежской области в пределах Калачской возвышенности и представляет собой высокую равнину, сильно расчлененную оврагами и речными долинами. Абсолютные отметки колеблются от 96-100 м в долинах до 180-200 м на водоразделах.

Гидрографическая сеть принадлежит бассейну реки Дон. Наиболее крупными являются реки Битюг и Осередь. Также на территории района протекают реки Чигла, Мечеть, Толучеевка, их притоки и ручьи Малый Кисляй и Березовый Яр [1].

Район характеризуется высокоразвитой промышленностью, в том числе легкой, пищевой, перерабатывающей, производством стройматериалов и интенсивным сельским хозяйством. Развитие промышленности и сельского хозяйства связано с обильным водопотреблением. Основным источником водоснабжения являются подземные воды. Это обстоятельство вызывало необходимость их всестороннего изучения (естественная защищенность от загрязнения, гидродинамический, гидрохимический режимы, наличие факторов техногенной нагрузки и загрязнения, разработка мероприятий по рациональному использованию и охране подземных вод и поверхностных водоемов).

Основными водоносными горизонтами в данном районе являются: апт-неокомский, альб-сеноманский, турон-коньякский. Эти горизонты гидравлически связаны между собой. Воды сходны по составу и эксплуатируются совместно. Совместная эксплуатация этих горизонтов осуществляется по долинам 2-го порядка, в зонах с глубиной залегания подземных вод от 0 до 30 м. Водоносными являются мела и пески различной зернистости. Общая мощность водоносного мелового комплекса от 20 до 60 м. Удельные дебиты скважин 0,5-5 л/с (от 1,8 до 18 м<sup>3</sup>/час). Преобладают удельные дебиты 1,3-2,5 л/с (4,7-9,0 м<sup>3</sup>/час). Возможная производительность отдельных эксплуатационных скважин при понижении уровня вод от 2 м до 8 м составляет 100-1000 м<sup>3</sup>/сут. Степень естественной защищенности вод от загрязнения оценивалась по мощности и литологическому составу горных пород, слагающих зону аэрации и относится к III категории защищенности [3,4].

Вода в основном, соответствует санитарным правилам и нормам СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода [2] и является удовлетворительной. По химическому составу преобладают гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого, реже гидрокарбонатно-натриевые кальциевые воды с минерализацией от 0,4-1,0 г/л до 1,1 г/л. Общая жесткость изменяется в пределах 5-13,7 мг-экв/л, в большинстве случаев составляет 7-9 мг-экв/л. Использование вод с такой жесткостью согласовано с районными органами санэпиднадзора. Эксплуатировать воды меловых отложений рекомендуется скважинами глубиной от 50 до 130 м с эксплуатационным диаметром обсадных труб 8". Для предохранения попадания загрязнения, а также изоляции горизонтов верховодки скважины оборудуются санитарной колонной обсадных труб диаметром 12" с цементацией затрубного пространства.

Источником водоснабжения служит водозабор, расположенный на левобережной пойменной части долины р.Осередь в северо-восточной части г.Бутурлиновка. Водозабор располагается на землях АО «Березовское» восточнее АООТ «Пираква» (спиртзавод) и состоит из 14 артезианских скважин производительностью 1230 м<sup>3</sup>/сут. Скважины расположены в линейном ряду и оборудованы гравийными фильтрами с проволочной обмоткой. Рабочая длина фильтра составляет 11,0 м. Каждая скважина оборудована насосом, производительностью 63 м<sup>3</sup>/сут. Насосные станции в целях защиты от паводковых вод располагаются в уплотненных грунтах. В павильонах над скважинами размером 3,0\*3,6 м располагаются станции управления и контроля за работой насосов, а также аварийная сигнализация. По стальному сборному водоводу вода подается на фильтры станции обезжелезивания и, пройдя цикл очистки, поступает в резервуары чистой воды.

Водоводы пересекают пойменную затопляемую часть р.Осередь, выполнены из стальных труб. Водопроводная сеть по городу выполнена из чугунных труб, укладка которых производится на естественном основании глины и суглинков.

Станция обезжелезивания производительностью 20,0 тыс. м<sup>3</sup>/сутки предназначена для обработки подземной воды, содержащей железа (общего) до 10 мг/л, в том числе Fe<sup>2+</sup> не менее 70%. Вода из скважин поступает во

входную камеру перед фильтрами с изливом с высоты 0,6 м над урезом воды. За счет высоты излива вода обогащается кислородом, необходимым для процесса обезжелезивания.

В здании станции обезжелезивания расположены:

- 1) фильтровальный зал (6 фильтров);
- 2) насосная станция 2-го подъема;
- 3) помещение для электротехнического и сантехнического оборудования;
- 4) лаборатория, мастерская, служебные и бытовые помещения.

После обезжелезивания вода проходит очистку путем введения хлора и обогащения фтором. Очищенная вода поступает в 2 резервуара чистой воды ёмкостью 3000 м<sup>3</sup> каждый, оборудованные фильтрами поглотителями.

В последние годы потребление воды в районе резко возросло, в связи с переходом ряда промышленных предприятий на оборотную систему водоснабжения. Это позволяет частично решить проблему в экологическом плане, так как количество сбросовых вод предприятий в поверхностные водоемы сократилось.

Водопотребление по району для хозяйственных, бытовых и промышленных нужд за 1999 год представлено следующими цифрами, млн. м<sup>3</sup>.

Всего использовано воды - 14,42;  
в т.ч. производственные нужды - 3,19;  
хозяйственно-питьевые - 1,12;  
на орошение - 10,1;  
безвозвратные потери составили - 0,03;  
объем оборотного и последовательного использования воды - 9,0;  
сброс сточных вод - 2,37;  
из общего количества очищенные - 3,1;  
поступление загрязняющих веществ в водные объекты - 1,7.

Лимит водопотребления - 14,4,

В т.ч. из подземных источников - 7,5.

Перечисленные выше обстоятельства формируют определенную гидрогеохимическую обстановку.

На территории Бутурлиновского района можно выделить следующие геохимические типы подземных вод, характерные меловому водоносному комплексу.

1. Самый распространенный и встречающийся практически на всей территории района гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый тип:

$\text{HCO}_3^-$  (50-60%)  $\text{SO}_4^{2-}$  (30-50%)  $\text{Cl}^-$  (7%),  $\text{Ca}^{2+}$  (>60%)  $\text{Na}^+$  (до 45%)  $\text{Mg}^{2+}$  (5-12%).

Минерализация таких вод колеблется от 0,7 до 1,1 г/л. Жесткость вод изменяется от 6,2 до 13,4 мг-экв/л, pH = 7,5. Наличие органики в пределах 1,2-3,04 мг  $\text{O}_2$ /л; щелочность такого типа вод изменяется от 6,3 до 8,8 мг/л. Количество фтора невелико 0,2-0,3 мг/л. Такие воды наиболее

благоприятны для применения населением в целях хозяйственно питьевого водоснабжения, не смотря на повышенную жесткость и, в отдельных случаях, минерализацию.

2. Гидрокарбонатно-сульфатный натриево-кальциевый тип:

$\text{HCO}_3^-$  (60-70%)  $\text{SO}_4^{2-}$  (30-50%)  $\text{Cl}^-$  (5%),  $\text{Ca}^{2+}$  (>50%)  $\text{Na}^+$  (45-55%)  $\text{Mg}^{2+}$  (9%).

Минерализация колеблется от 0,74 до 1,42 г/л. Общая жесткость 7,5-10,4 мг-экв/л, наличие органики наиболее стабильное - 2,56 мг  $\text{O}_2$ /л. Количество фтора и щелочность такая же, как в первом типе; pH 7,6-7,7. В воде наблюдается повышенное содержание железа (до 0,7 мг/л).

3. Гидрокарбонатно-сульфатный кальциевый тип:

$\text{HCO}_3^-$  (50-60%)  $\text{SO}_4^{2-}$  (30-55%)  $\text{Cl}^-$  (6%),  $\text{Ca}^{2+}$  (до 70%)  $\text{Na}^+$  (30-45%)  $\text{Mg}^{2+}$  (8%).

Минерализация составляет 0,76 г/л. Общая жесткость - 8,5-9 мг-экв/л. Количество фтора 0,2-0,3 мг/л; окисляемость 1,7-2,4 мг  $\text{O}_2$ /л.

Основные виды загрязнения на территории животноводческих комплексов и птицефабрик - химические и микробиологические. Среди техногенных объектов наиболее значимые: АООТ «Пираква» (спиртзавод), расположенный на берегу р.Осередь; сахарный завод «Нижнекисляйский», расположенный вблизи р.Битюг; ликеро-водочный завод, мясоптицекомбинат; молочно-консервный комбинат «Нижнекисляйский», нефтебаза и ряд животноводческих комплексов.

Приоритетными элементами-загрязнителями являются соединения азота. Свиноводческие комплексы сбрасывают со сточными водами до 300 мг/л  $\text{NH}_4^+$  и 0,2-12 мг/л  $\text{NO}_3^-$ . Кроме того, стоки содержат в больших количествах калий, фосфор, кальций, магний, содержат такие микрокомпоненты, как бор, кобальт, медь, цинк, марганец, молибден.

В том или ином соотношении эти компоненты поступают в подземные воды и поверхностные водоемы (реки, озера, пруды). Главную экологическую опасность на участках животноводческих комплексов представляет нитратное загрязнение, а также применение удобрений и ядохимикатов для повышения урожайности. За последние три года на территории района наблюдалось увеличение степени загрязнения подземных вод нитратами, что свидетельствует о

выполнении природоохранных мероприятий по охране водных ресурсов Бутурлиновского района. Некоторыми из них являются: закрепление и облесение оврагов; противоэрозионные мероприятия; сохранение и улучшение водного режима малых рек и ручьев.

Таким образом, в связи с широким развитием легкой, пищевой, перерабатывающей промышленности и интенсивного сельского хозяйства, т.е. широким размещением объектов техногенной нагрузки, являющихся источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, необходимо постоянное исследование гидрохимического режима водных объектов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Курдов А.Г. Реки Воронежской области. -Воронеж, 1995. -148 с.
2. Санитарные нормы и правила СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
3. Смирнова А.Я., Бугреева М.Н. Слабопроницаемые отложения зоны аэрации и ее типизация в связи с охраной грунтовых вод на территории Воронежской области при захоронении твердых отходов // Проблема использования и захоронения производственных и бытовых отходов. -Воронеж, 1993. -С.11-14.
4. Смирнова А.Я., Бугреева М.Н. Особенности картирования естественной защищенности подземных вод от загрязнения на территории Воронежской области // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. -Курск, 1995. - С.175-179.

