

УДК 556.3

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2013 г. Н.Г. Мязина

*Оренбургский государственный университет, г. Оренбург*

**Ключевые слова:** подземные воды, подземная гидросфера, химический состав, минерализация.



Выполнен анализ основных закономерностей формирования и распространения пресных подземных вод на территории Нижнего Поволжья. Проведено обобщение гидрогеохимических данных. Обоснована перспектива расширения минерально-сырьевой базы подземных вод хозяйственно-питьевого назначения.

### Введение

В экономическом и социальном развитии Волгоградской, Астраханской областей и Калмыкии подземные воды играют существенную роль. Экологически чистые и безопасные по санитарно-эпидемиологическим показателям по сравнению с поверхностными источниками подземные воды играют приоритетную роль в водоснабжении населенных пунктов этих регионов. Степень обеспеченности населения и объектов хозяйствования подземными водами зависит от геолого-гидрогеологических условий территории. Распределение эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод на исследуемой территории неравномерно.

Целью работы является анализ закономерностей формирования пресных подземных вод на территории Нижнего Поволжья и оценка перспектив их использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

### Геолого-гидрогеологические условия Нижнего Поволжья

Пресные и слабоминерализованные подземные воды верхней осадочной толщи артезианских бассейнов Нижнего Поволжья приурочены к зоне ин-

Водное хозяйство России № 3, 2013

# Водное хозяйство России

тенсивного водообмена. Она охватывает комплекс пород от девонского до четвертичного возраста. Гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные воды формируются в окислительных геохимических условиях преимущественно в результате процессов химического выветривания (растворение, выщелачивание, гидролиз, окисление). Нижняя граница зоны определяется положением местных базисов эрозии. Мощность зоны изменяется от 20–50 м в долинах рек до 600 м на водоразделах. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации и инфилюации атмосферных осадков, реже – конденсации. Зоне интенсивного водообмена свойственна нисходящая разгрузка вод в виде источников по склонам эрозионной гидрографической сети, а также переток в нижележащие слои. Скорости движения вод в зависимости от фильтрационных свойств пород и гидравлического градиента изменяются от десятков и сотен метров до десятков километров в год, сроки полного водообмена составляют от десятков до первых сотен лет.

Пресные подземные воды (до 1 г/дм<sup>3</sup>) в Нижнем Поволжье распространены неравномерно в зависимости от климатических условий территории, ее рельефа и геолого-структурных особенностей [1]. На северо-западе региона наиболее мощные скопления пресных вод связаны с прогибами, впадинами и моноклиналями, наименьшие – с тектонически приподнятыми зонами. В Рязано-Саратовском прогибе и Терсинской впадине мощность зоны пресных вод составляет 200–400 м, а на Приволжской моноклинали у границы с Прикаспийской синеклизой достигает 500–600 м (см. рисунок).

Уменьшение мощности зоны пресных вод до полного их выклинивания закономерно прослеживается в южном и юго-восточном направлении к Прикаспийской синеклизе, что связано с увеличением аридности климата в этом направлении и появлением в разрезе четвертичных отложений засоленных морских осадков хвалынской трансгрессии Каспия. Наибольшие скопления пресных вод приурочены к Волго-Ахтубинской пойме и левобережью Волги. На остальной территории Прикаспийской впадины подземные воды распространены спорадически и залегают в виде небольших линз среди более минерализованных вод.

### **Ресурсная обеспеченность и фактическое использование подземных вод**

Наибольшими ресурсами подземных вод располагают Волгоградская область, в Астраханской области и Республике Калмыкии в первых от поверхности водоносных горизонтах распространены (на половине площади) подземные воды с минерализацией более 5 г/дм<sup>3</sup>. В пределах Астраханской области доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет менее 1 % из-за незначительного распространения при-



Мощность зоны пресных вод, м

1. 0–100 м;
2. 100–200 м;
3. 200–300 м;
4. 300–400 м;
5. >400 м;
6. Площади развития соленоватых вод
7. Исследуемая территория

Масштаб 1:3 500 000

**Рисунок.** Схема мощности зоны пресных вод территории Волгоградской области (составлена автором по материалам геологических организаций Волгоградской области, 2011 г.).

годных для этих целей пресных вод. В Волгоградской области водоснабжение большинства мелких и средних населенных пунктов осуществляется в основном за счет подземных вод: крупные города (Волгоград, Волжский, Камышин, Михайловка, Серафимович) используют поверхностные воды.

Эксплуатационные ресурсы подземных вод подсчитаны для неоген-четвертичных, палеогеновых, меловых, юрских, триасовых и палеозойских отложений. [2–4]. Модуль эксплуатационных ресурсов пресных вод изменяется от 0,01 до 11,2 л/с·км<sup>2</sup>. Наибольшие значения модулей характерны для речных долин и краевых частей артезианских бассейнов, выполненных рыхлыми песчано-глинистыми отложениями с высокой водоотдачей. Для погруженных частей артезианских бассейнов, где основным источником

формирования эксплуатационных ресурсов являются упругие запасы, модули обычно не превышают  $0,1 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ .

Средняя величина модуля эксплуатационных ресурсов пресных вод закономерно уменьшается с севера на юг от  $0,99 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  в Волгоградской области до  $0,23 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$  в Калмыкии. Это связано в первую очередь с уменьшением в этом направлении мощности зоны пресных подземных вод.

Месторождения подземных вод приурочены в основном к долинам рек Иловля, Медведица, Хопер, Бузулук и Дон. В центральной части области, на севере, а также по долинам рек эксплуатируется в основном неоген-четвертичный терригенный водоносный комплекс, на правом берегу р. Хопер – карбонатно-терригенные водоносные комплексы и горизонты, приуроченные к трещиноватым известнякам, песчаникам, на Прикаспийской синеклизе – хазарские и апшеронские водоносные горизонты.

Анализ данных о химическом составе подземных вод питьевых водозаборов показывает, что подземные воды являются смешанными по анионному и катионному составу. Минерализация воды находится в пределах  $0,21\text{--}0,90 \text{ г/дм}^3$ , содержание микрокомпонентов не превышает ПДК [5]. Рекомендуется фторирование подземных вод до повышения в них содержания фтора в интервале  $0,5\text{--}1,2 \text{ мг/дм}^3$ .

### Выводы

На территории Волгоградской области прослеживается широтная горизонтальная гидрохимическая зональность распространения пресных подземных вод с севера на юго-восток в зависимости от зон увлажнения, климатических, геолого-тектонических, геоморфологических факторов. Пресные подземные воды развиты в поясе умеренного увлажнения. При недостаточном увлажнении подземные воды формируются в условиях континентального засоления, что приводит к формированию подземных вод с повышенной минерализацией, непригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения без предварительного опреснения.

Пресные подземные воды центральных, северных и северо-западных районов Волгоградской области по химическому составу гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, кальциевые, кальциево-натриевые с минерализацией  $0,2\text{--}0,6 \text{ г/дм}^3$ .

Основные водозаборы пресных подземных вод расположены в речных долинах и приурочены к зоне интенсивного водообмена. Скорости движения подземных вод в этой зоне в зависимости от фильтрационных свойств пород и гидравлического градиента изменяются от десятков и сотен метров до десятков километров в год, а сроки полного водообмена – от десятков до первых сотен лет. Такие водозаборы можно рационально эксплуатировать практически неограниченное время.

Для улучшения водоснабжения южных районов Волгоградской области и Республики Калмыкии необходимо проводить поиски пресных подземных вод на нижележащие палеогеновые водоносные горизонты. Перспективными для поисков месторождений подземных вод являются экологически чистые правобережные районы р. Дон (от г. Калач-на-Дону на север), центральные, северные, северо-западные районы Волгоградской области.

Для обеспечения населения Заволжья и юго-восточных районов Волгоградской области качественной водой необходимо производить опреснение солоноватых и соленых вод, а также осваивать ранее разведанные месторождения пресных подземных вод. В последние десятилетия практически не ведется освоение разведанных запасов месторождений и не используется большая часть разведанных месторождений, не строятся водозаборы для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Так, города Серафимович, Михайловка, Дубовка обеспечены разведанными запасами пресных подземных вод, однако система хозяйственно-питьевого водоснабжения основывается на имеющих более низкое качество поверхностных водах р. Волги, Дона и Волгоградского водохранилища.

Эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод достаточны для обеспечения водой высокого качества большей части населения Волгоградской области.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидрогеология СССР. Поволжье и Прикамье. Т. XIII / под ред. Т.П. Афанасьева М.: Недра, 1970. 800 с.
2. Фоменко А.К., Мязина Н.Г. Создание цифровых гидрогеологических и геоэкологических карт территории Приволжско-Хоперского артезианского бассейна масштаба 1:1 000 000, как современной гидрогеологической основы оценки состояния геологической среды и прогнозирования ее применения (Волгоградская область). Волгоград. 2005.
3. Оценка обеспеченности населения Волгоградской области ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения // Отчет по НИР / ВГРЭ, рук. А.К. Фоменко. Волгоград. 1999. 300 с.
4. Застрожнов С.И., Застрожнов А.С., Застрожнов О.И. Государственная геологическая карта РФ, масштаба 1:1 000 000 (Третье поколение) Центрально-Европейская серия листов, Лист М-38 (Волгоград). СПб. 2006.
5. СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества М.: Изд-во стандартов, 2001. 67 с.

#### Сведения об авторе:

Мязина Наталья Григорьевна, к. г.-м. н., доцент кафедры геологии геологического факультета, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», 460018, г. Оренбург, пр. Победы 13; e-mail: geologia@mail.osu.ru