

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ЭКОЛОГИЯ РОССИИ:
НА ПУТИ К ИННОВАЦИЯМ**

МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЫПУСК 4

АСТРАХАНЬ - 2011

УДК Б74
ББК 20.1+68.69
Э40

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Астраханского государственного университета

Рецензент

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая сектором
полевого и многопастбищного кормопроизводства
Всероссийского научно-исследовательского института
орошаемого овощеводства и бахчеводства

Е.Н. Григоренкова

Редакционная коллегия:

А.Н. Бармин (главный редактор), Т.В. Дымова (зам. главного редактора),
Г.В. Рябичкина, Н.В. Качалина

Экология России: на пути к инновациям [Текст]: межвузовский
сборник научных трудов / сост. Н.В. Качалина. – Астрахань: Издатель:
Сорокин Роман Васильевич, 2011. – Вып. 4. – 112 с.

Включает статьи, посвященные использованию технологий
рационального природопользования, сохранению биологического
разнообразия особо охраняемых и заповедных территорий, способам
разрешения проблем урбанизированных территорий, использованию
экологически безопасных технологий на различных производствах,
современным средствам реализации социально-гигиенического
мониторинга здоровья населения России, совершенствованию системы
образования и воспитания в области экологии и безопасности
жизнедеятельности подрастающего поколения нашей страны.

Материалы сборника будут полезны специалистам в обозначенной
области, а также всем, кому небезразличны проблемы экологии России.

ISBN 978-5-91910-063-8

© Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2011

© Н.В. Качалина, составление, 2011

© Коллектив авторов, 2011

3. Превышение ПДК было выявлено по бензапирену в 1,75 и бензину в 1,67 раза, по другим веществам показатели находились в пределах нормы.

Библиографический список

1. Владимиров А.М. и др. Охрана окружающей среды. – Л.: Гидрометиздат, 1991. – 423с.
2. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. – Л.: Гидрометиздат, 1981. – 543с.
3. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. В 4-х томах. Том 3. Энергетические проблемы человечества. – М.: Мир, 1995. – 291с.
4. Химия окружающей среды / Перевод с английского языка под редакцией А. Цыганкова. – М.: Химия, 1982. – 672с.
5. Шлыгин И.А. и др. Исследование процессов при сбросе отходов в море. – Л.: Гидрометиздат, 1983. – 451с.

ПОДЗЕМНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПРИВОЛЖСКИХ ГОРОДОВ

Е.Е. Лапина

Институт водных проблем РАН, г. Москва

В июле-августе 2009 Институтом проводилась Волжская экспедиция, в рамках которой исследовались подземные воды прибрежной урбанизированной части Волжского водосбора от Ржева до Астрахани.

Согласно картографическим данным, от истоков Волги до Рыбинска модули среднегодового подземного стока 50% обеспеченности составляют величины 2,2 – 3,4 л/с км²; к устью р. Суры они снижаются до 0,8–1,8, а от устья р. Сок до устьевой части Волги уменьшаются вплоть до 0,1 л/с км² [1]. На основе информации, опубликованной на сайтах городских администраций, составлена таблица 1, из которой видно, как меняется доля потребления подземных вод в городах от верховья Волги до устья.

Когда город расположен на берегах большой реки, экономически более рентабельно использовать для хозяйственно-питьевых целей поверхностные источники; однако по разным причинам водоснабжение в городах чаще всего смешанное. Из таблицы 1 ясно, что в городах Верхней и Средней Волги преобладает смешанный и подземный тип водоснабжения, Нижней Волги - поверхностный. Подземные воды используются в основном в городах Тверь, Ржев, Конаково, Тольятти и Сызрань, которые и будут рассмотрены далее. В таблице 2 представлены характеристики эксплуатируемых горизонтов [2 -6].

Таблица 1

Структура водопотребления в приволжских городах в 2009г.

| Город | Население, человек | Водоснабжение, % | | |
|---------------|-----------------------|------------------|-----------|-------------|
| | | Поверхностное | Подземное | |
| Верхняя Волга | Ржев | 61 500 | 56 | 44 |
| | Тверь | 405 500 | 12 | 88 |
| | Конаково | 46 000 | 3 | 97 |
| | Дубна | 67 800 | 100 | - |
| | Рыбинск | 216 000 | пр. берег | левый берег |
| | Ярославль | 605 200 | 100 | - |
| | Кострома | 279 300 | 92 | 8 |
| | Н. Новгород | 1 280 355 | 98 | 2 |
| Средняя Волга | Чебоксары | 456 054 | 100 | - |
| | Казань | 1 200 000 | 100 | - |
| | Ульяновск | 623 100 | 71 | 29 |
| | Тольятти | 720 | 22 | 78 |
| | Самара | 1 135 000 | 90 | 10 |
| | Сызрань | 184 000 | - | 100 |
| | Саратов | 831 000 | 99 | 1 |
| Нижняя Волга | Волгоград | 986 400 | 99,7 | 0,3 |
| | Астрахань | 502 800 | 100 | - |

Таблица 2

Характеристики эксплуатируемых водоносных горизонтов (ВГ)

| Водозабор | ВГ | Индекс | Отбор, тыс. м ³ /сут |
|-----------|---|---|---------------------------------|
| Ржев | каширский, протвинский | C ₂ ks, C ₁ pr | 6,11 |
| Тверь | протвинский, касимовский, подольско-мячковский | C ₁ pr, C ₃ ksm, C ₂ pd-me | 147,1 |
| Конаково | Клязьминско-ассельский, касимовский | C ₃ kl-P ₁ a, C ₃ ksm | 35,6 |
| Тольятти | Неоген-четвертичный | N ₂ ³ - Q _{II} | 231,3 |
| Сызрань | Водоносные комплексы верхней перми, верхнего карбона, верхнего мела и палеогена | P ₂ kz, C ₃ , Cr2t+St, Pg ₃ | 85,7 |

Эксплуатируемые ВГ карбона защищены от загрязнения с поверхности толщей юрских глин и плотных моренных суглинков (на Тольяттинском месторождении – меловыми глинами и среднечетвертичными суглинками) [4,6]. Наиболее уязвимы напорные воды Ржева, что связано с геоморфолого-геологическими особенностями застроенной территории (реки, протекающие в пределах города; значительные перепады высот; выходы карбонатных легкорастворимых пород на склонах и др.).

Вода, по результатам наших анализов (за исключением Ржева), в основном HCO₃-Ca типа, имеет общую жесткость 5- 7 мг-экв/л, рН близок

к нейтральному. Наиболее информативными показателями техногенного изменения качества подземных вод считают общую минерализацию, жесткость, содержание сульфатов, хлоридов и нитратов [7]. В таблице 3 представлены перечисленные осредненные показатели опробованных вод.

Таблица 3

Гидрохимическая характеристика напорных питьевых вод

| Город | pH | Cl | SO ₄ | NO ₃ | Fe _{общ} | Жесткость* | Mz** |
|----------|---------|-------|-----------------|-----------------|-------------------|------------|------|
| | | мг/л | | | | | |
| Ржев | 7,55 | 22 | 34 | 1,1 | 0,03 | 3,4 | 285 |
| Тверь | 7,23 | 18 | 22 | 1,2 | 0,11 | 5,6 | 449 |
| Конаково | 7,53 | следы | 2 | 1,9 | 0,3 | 5,0 | 405 |
| Тольятти | 7,34 | 2,5 | 1,5 | 5,7 | 0,1 | 4,1 | 240 |
| Сызрань | 6,94 | 9,5 | 65 | 8,0 | 0,05 | 5,2 | 487 |
| ПДК*** | 6,5-9,0 | 350 | 250 | 45,0 | 0,3 | 7,0 | 1000 |

Примечание: * – жесткость общая; ** – общая минерализация, рассчитана по данным полного химического анализа; *** СанПиН 2.1.4.1074-01

В таблице дополнительно показаны концентрации Fe, так как территория Верхней Волги характеризуется его повышенным природным фоном. Из таблицы очевидно, что содержание техногенных индикаторов в напорных водах, используемых для водоснабжения населения приволжских городов, не превышает ПДК для питьевых вод.

Совсем иначе обстоит дело с водой родников. Мы опробовали разные родники (пластовые, сосредоточенные), расположенные непосредственно в черте города; результаты химических анализов проб представлены в таблице 4.

Таблица 4

Гидрохимическая характеристика воды родников

| Город | pH | Cl | SO ₄ | NO ₃ | Fe _{общ} | Жесткость | Mz |
|----------|---------|------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------|------|
| | | мг/л | | | | | |
| Ржев | 6,95 | 40 | 137 | 53,2 | 0 | 10,25 | 1029 |
| Тверь | 6,79 | 73 | 19 | 6,2 | 0 | 6,9 | 489 |
| Конаково | 6,74 | 51 | 168 | 7,9 | 0,1 | 11,0 | 513 |
| Тольятти | 7,24 | 13 | 7 | 2,9 | 0,22 | 6,6 | 490 |
| Сызрань | 7,06 | 22 | 237 | 44,7 | 0,1 | 8,8 | 1406 |
| ПДК | 6,5-9,0 | 350 | 250 | 45,0 | 0,3 | 7,0 | 1000 |

Из таблицы видно, что вода родников не всегда соответствует нормам ГОСТа. Например, в Сызрани нами опробован родник «Монастырский». Дебит родника небольшой – 0,04 л/с, известен он давно и пользуется популярностью у населения. Однако результаты химического анализа показали, что, скорее всего, здесь происходит разгрузка некондиционного участка казанского ВГ верхней перми (об этом свидетельствует высокое содержание сульфатов – 237 мг/л, тогда как в воде Саратовского водохранилища их обнаружено не более 40 мг/л).

ВЫВОДЫ. Установлено, что в обследованных городах в целом качество напорных вод, используемых в хозяйственно-питьевых целях, вполне удовлетворительное. Глубина депрессионных воронок в городах бассейна Верхней Волги достигает в центре 15 – 30 м [8]. В Средневолжье депрессии отмечены локально, имеют небольшую глубину: 0,5 – 3,0 м (в среднем), сработки запасов пока не происходит [5]. В Сызрани, по нашим данным, есть случаи подтягивания некондиционных вод к водозаборным сооружениям, однако это происходит локально; восстановление сработанных уровней в Тольятти происходит быстро. В Средневолжье следует обратить особое внимание на проникновение в питьевые ВГ нитратного азота – достаточно опасного канцерогена; в Верхневолжье нужно особо охранять области питания питьевых вод карбона.

Качество воды родников, также являющихся источником водоснабжения населения в бассейне Верхней и Средней Волги, по своим потребительским качествам значительно уступает напорным водам. В родниковых водах содержится большее количество соединений азота и фосфора, хлоридов, сульфатов, растворенных органических веществ.

Библиографический список

1. Ковалевский В.С., Ю.В. Ковалевский. Оценка, картирование и перспективы использования ресурсов подземных вод водосбора Волги. – Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2003. – № 3. – С. 218–225.
2. Гладков Н.Н. Использование подземных вод (состояние изученности, водопотребление, перспективы). – Инф. бюлл. № 1. – Водные ресурсы Тверской области. – Тверь, 2000. – С. 5–9
3. Доклад об использовании природных ресурсов и состоянии окружающей среды Тверской области в 2000 году. – Тверь, 2001. – 269 с.
4. Гидрогеология СССР, т. 1. – М., Недра. – 1966. – 424 с.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов в Самарской области в 2007 году. – Самара, 2008.
6. Воронин В.В. География Самарской области. – Самара, 2005. – 280 с.
7. Методика изучения, оценки и прогноза изменений экологического состояния подземных вод с использованием математического моделирования. М.: ВСЕГИНГЕО. – 2000. – 152 с.
8. Ахметьева Н.П., Лапина Е.Е., Лола М.В. Экологическое состояние природных вод водосбора Ивановского водохранилища и пути по сокращению их загрязнения. – Изд-во ЛКИ. – М., 2008. – 223 с.