

Геоэкологические проблемы и природопользование

УДК 504.45(470.324)

Т.И. Прожорина, С.А. Куропан, О.А. Гребенникова

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ¹

Состояние централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения продолжает оставаться серьезной проблемой по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия жителей Воронежской области, так как вызывает определенный риск для здоровья населения региона. В работе дана оценка современного состояния централизованного питьевого водоснабжения и водоотведения городов Анна, Лиски, Богучар, Россошь, являющихся административными центрами четырех муниципальных районов Воронежской области. Раскрыты проблемы обеспечения населения региона качественной питьевой водой и рассмотрены пути решения рационального водоснабжения. Кроме того, на основании результатов химического анализа проб, отобранных из разводящей сети, установлено качество питьевой воды, подаваемой населению исследуемых городов. Результаты анализа показали, что население малых городов Воронежской области употребляет питьевую воду, не отвечающую гигиеническим требованиям, поэтому на сегодняшний день необходимо усилить мониторинг и контроль за качеством питьевого водоснабжения, а населению малых городов региона нужно использовать бытовые фильтры доочистки воды.

Ключевые слова: минерализация воды, химический состав, качество питьевой воды, приоритетные загрязнители, общая жесткость, централизованное водоснабжение, разовые пробы, очистные сооружения, разводящие сети, подземные воды.

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-213-220

Анализ современной гигиенической обстановки на территории России свидетельствует о серьезных проблемах в области безопасности питьевого водопользования. Это напрямую связано с увеличением антропогенной нагрузки на поверхностные водоемы, дефицитом водных ресурсов питьевого качества, низкой эффективностью очистки сточных вод на очистных сооружениях и высокой изношенностью водопроводных сетей. В связи с этим неотъемлемыми водоохранными мероприятиями являются постоянный мониторинг и жесткий контроль качества питьевых вод.

Все вышесказанное подтверждает необходимость проведения региональных гидрохимических исследований по оценке качества питьевой воды в крупных промышленных городах. Эти вопросы особенно актуальны в Воронежской области, где около 30 % источников водоснабжения не соответствуют экологическим требованиям, что вызывает определенный риск для здоровья населения региона [1].

Цель работы заключается в анализе состояния централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения малых городов Воронежской области, а также оценка качества питьевой воды по результатам эколого-аналитических исследований ее химического состава.

Объект и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны административные центры (п.г.т. Анна, г. Богучар, г. Лиски и г. Россошь) четырех муниципальных районов Воронежской области: Аннинский, Богучарский, Лискинский и Россошанский (рис.).

В табл. 1 приведена численность населения исследуемых объектов по данным территориального органа государственной статистики по Воронежской области

Чтобы оценить качество питьевой воды и её соответствие санитарно-гигиеническим нормам централизованного водоснабжения, авторами работы, было проанализировано 50 разовых проб водопроводной воды, отобранной в четырех городах Воронежской области: Анна (18 проб из 9 районов),

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №17-05-00569).

Богучар (12 проб из 4 районов), Лиски (8 проб из 4 районов), Россошь (12 проб из 6 районов). В связи с необходимостью доставки проб в лабораторию, химический анализ воды проводился на следующий день после отбора проб.



Рис. Исследуемые районы Воронежской области (выделены темным фоном)

Таблица 1

Предварительная оценка численности населения Воронежской области (на 01.01.2017 г.)

| Муниципальные районы | Численность населения района, человек | Административный центр | Численность населения города, человек |
|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| <i>Воронежская область, в т.ч.</i> | 2334980 | | |
| Аннинский | 39811 | п.г.т. Анна | 16438 |
| Богучарский | 36854 | г. Богучар | 11295 |
| Лискинский | 100071 | г. Лиски | 54184 |
| Россошанский | 93337 | г. Россошь | 62884 |

Работа проводилась в период с 2016 по 2018 г. Каждая проба анализировалась в 2-х кратной повторности от 7 до 12 показателей. Итого было выполнено 924 анализа.

Химический анализ проб воды был выполнен на базе аттестованной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма ВГУ с применением химических (общая жесткость, Ca^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-) и инструментальных (кондуктометрический – общая минерализация; потенциометрический (pH), колориметрический (цветность, $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+); вольтамперометрический (Mn^{+2}) методов анализа [2; 3].

Результаты и их обсуждение

В системе антропогенного воздействия на гидросистемы Воронежской области значительную роль играют водопотребление и водоотведение. Интенсивное водопотребление и водопользование приводит к изменению гидрохимического режима рек и к резкому снижению качества воды.

Кроме отраслей промышленности на состояние водных ресурсов значительное антропогенное воздействие оказывают практически все очистные сооружения Воронежской области, которые имеют низкую эффективность очистки, что приводит к поступлению в реки недостаточно очищенных и неочищенных сточных вод.

По данным Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области [4] установлено, что все очистные сооружения исследуемых нами городов работают «неэффективно», поэтому они являются источниками загрязнения не только поверхностных вод, но тесно связанных с ними подземных водоносных горизонтов – источников питьевого водоснабжения.

Кроме того, следует отметить, что на территории исследуемых районов Воронежской области имеется производство минеральных удобрений в Россошанском районе, сахарное производство в Лискинском районе и молочное производство в Богучарском районе. При выпуске продукции образуется большой объем сточных вод, которые сбрасываются на поля фильтрации. Загрязняющие вещества просачиваются через почвы и поступают в водоносные горизонты. Таким образом, поля фильтрации являются еще одним источником загрязнения подземных вод. Высокую антропогенную нагрузку имеют также полигоны ТБО и ливневые стоки с территории городов.

Основными причинами низкого качества питьевой воды на территории городов Анна, Лиски, Богучар и Россошь являются:

- антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод;
- природное загрязнение воды, обусловленное повышенным присутствием в подземных водах солей жесткости, марганца, железа, бора, фтора;
- сброс недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты;
- недостаточная эффективность технологий обработки воды в связи с отсутствием современного комплекса водоподготовки и обеззараживания;
- неудовлетворительная работа очистных сооружений;
- высокая изношенность разводящих сетей, приводящая к вторичному загрязнению воды [4].

Для подачи населению региона качественной питьевой воды необходимо: для обеззараживания воды заменить метод хлорирования на ультрафиолетовое обеззараживание или озонирование; заменить все водопроводные трубы на полимерные; строительство новых очистных сооружений и др.

Главным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения исследуемых районов являются подземные воды. В Россошанском и Богучарском районах они приурочены к турон-коньякскому водоносному горизонту, который имеет повсеместное распространение и вмещает толщу меловых отложений. Этим объясняется повышенная жесткость питьевой воды в этих районах. В Аннинском районе – для водоснабжения используется неоген-четвертичный комплекс, в кровле которого в основном залегают пески, в связи с чем он подвергается поверхностному загрязнению. В Лискинском районе основным источником водоснабжения являются подземные водоносные горизонты верхне-четвертичный и девонский.

Как на предприятиях, так и во всех крупных населенных пунктах, подземные воды эксплуатируются артезианскими скважинами (глубина – 60 м), в мелких населенных пунктах – каптированными родниками и колодцами. Во избежание загрязнения подземных вод многие скважины подлежат ликвидации, так как давно выработали свой ресурс. Используемые для централизованного водоснабжения подземные воды имеют, как правило, повышенное содержанием солей жесткости, общего железа, нитратов, хлоридов, что отражается на органолептических свойствах питьевой воды и в результате оказывает влияние на здоровье жителей данных районов.

Во многих сельских поселениях наблюдается загрязнение грунтовых вод (верховодка) за счет присутствия большого количества компонентов азотной группы (аммиак, нитриты, нитраты), обусловленное хозяйственно-бытовой деятельностью человека.

Следует отметить, что из-за ветхости разводящей сети участились случаи вторичного загрязнения питьевых вод. Загрязнение подземных водоносных горизонтов также тесно связано с недостаточно очищенными стоками с очистных сооружений МУП «Богучаркоммунсервис», «Очистные сооружения» г. Россошь, МУП «Водоканал» г. Лиски и Анна.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются бесхозные скважины и колодцы, как правило, не контролируемые инспекционными службами.

Анализ водопотребления показал, что в п.г.т. Анна, г. Богучар, г. Лиски и г. Россошь смешанный тип водоснабжения. Централизованным хозяйственно-питьевым водоснабжением охвачено от 40 до 95 % населения, а на долю децентрализованного водоснабжения приходится от 5 до 60 %, в основном – это колодцы (табл. 2).

Техническое состояние водопроводных сетей в городах Анна, Богучар, Лиски и Россошь «неудовлетворительное», а степень изношенности водопроводных сетей «высокая» – более 80 %.

Таблица 2

Характеристика водоснабжения

| Наименование города | Среднесуточное потребление питьевой воды, л | Обеспеченность водопроводом, % | Протяженность водопроводных сетей, км | Протяженность ветхих сетей, км | Изношенность водопроводных сетей, % |
|---------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| г. Анна | 65,8 | 40 | 119,2 | 21,5 (18 %) | 80 |
| г. Богучар | 166 | 95 | 44,2 | 4,0 (10 %) | 78,4 |
| г. Лиски | 230 | 95 | 160,3 | 67,4 (42,0 %) | 76 |
| г. Россошь | 210 | 84 | 172 | 52,1 (30 %) | 82 |

На качество подаваемой населению питьевой воды оказывает влияние санитарная надежность водоподготовки и транспортировки воды, которая оценивается как «неблагополучная». Обеззараживание питьевой воды на водоподъемных станциях производится хлором и его соединениями, при этом другие методы дезинфекции не применяются, что не оправдано, учитывая токсичное действие хлорорганических соединений.

Одновременно с решением задач по улучшению качественного состояния источников водоснабжения требуется существенно улучшить уровень водоподготовки прежде всего путем ввода в эксплуатацию новых технологий водоочистки и обеззараживания питьевой воды.

Анализ водоотведения показал, что централизованная система хозяйственно-бытовой канализации имеется только в административных центрах (водоотведением охвачено от 13 до 75 % населения), а в сельских поселениях Аннинского, Богучарского, Лискинского и Россошанского районов в основном выгребы и выносные уборные (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика систем водоотведения

| Наименование населенного пункта | Обеспеченность канализацией, % | Пропуск сточных вод за год, тыс. м ³ | Наличие очистных сооружений (мощность, тыс. м ³ /сутки) | Протяженность существующих канализационных сетей, км | | Изношенность канализационных сетей, % |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--|--|---------------|---------------------------------------|
| | | | | Всего | Ветхих | |
| г. Анна | 13 | 721,3 | 5,0 | 14,87 | 4,98 (33,5 %) | 70 |
| г. Богучар | 75 | 636,0 | 7,2 | 25,9 | 2,06 (8 %) | 72 |
| г. Лиски | 58 | 3200,0 | 25,6 | 21,0 | 8,9 (42,4 %) | 80 |
| г. Россошь | 70 | 3100000 | 37,5 | 118,97 | 35,7(30 %) | 70 |

Техническое состояние канализационных сетей в городах Анна, Богучар, Лиски и Россошь «удовлетворительное», а степень изношенности составляет от 70 до 80 % [4].

Самотечные канализационные сети городских поселений находятся в эксплуатации от 20 до 50 лет, что сказывается на количестве аварий, затратах на содержание сетей и ликвидацию аварий.

Постоянный контроль за санитарно-эпидемиологической безопасностью питьевой воды из источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в районах Воронежской области осуществляет Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области.

Индекс загрязнения питьевой воды, рассчитанный по приоритетным для территории Воронежской области загрязнителям (железо, марганец, нитриты, нитраты), за многолетний период (2000–2012 гг.) свидетельствует, что ИЗВ варьирует в интервале от 1,02 до 2,32 единиц. Следует отметить, что Лискинский и Россошанский районы имеют примерно одинаковый индекс загрязнения воды ИЗВ = 1,66 и 1,62 соответственно, что выше среднего показателя по области (ИЗВ= 1,54). В то же время Богучарский и Аннинский районы также имеют примерно одинаковый индекс загрязнения воды ИЗВ = 1,1 и 1,08 соответственно, что ниже среднего показателя по области [5].

Подводя итог, следует отметить, что приоритетными загрязняющими веществами в питьевой воде систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Воронежской области являются: общая жесткость, железо, марганец, бор, фториды (природного происхождения) и нитраты (антропогенного загрязнения) [6; 7]. В результате статистического анализа данных установлено, что на-

селение в целом по Воронежской области употребляет воду, не отвечающую требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения» [8].

На основании проведенных исследований авторами работы была дана гидрохимическая оценка качества питьевой воды, отобранной из разводящей сети исследуемых городов Воронежской области.

П.г.т. Анна. Результаты анализа показали, что из 18 исследованных проб воды в 8 пробах обнаружена повышенная жесткость, превышающая норму в 2 раза ($\text{ПДК} \leq 7$ ммоль/л). Кроме того, в районе «Спиртзавода» проба воды (№ 17) характеризуется как «очень жесткая» (14,5 ммоль/л) и ее опасно употреблять в питьевых целях без соответствующей очистки. Во всех районах города питьевая вода имеет повышенную минерализацию (за исключением района «Киреевка» – пробы № 5, 6). При этом водопроводная вода в районе «Киреевка» (проба № 5 и 6) отличается повышенным содержанием железа, которое превышает ПДК от 1,3 до 1,7 раза (при норме $\leq 0,3$ мг/л).

Город Богучар. Из 12 отобранных проб воды 9 проб (№ 1, 2, 3, 7-12) удовлетворяют требуемым нормам и характеризуются как «умеренно-жесткие». Однако, в 3 пробах обнаружена повышенная жесткость, которая превышает ПДК от 1,3 до 1,78 раза. Так, например, во всех трех пробах района «Залиман» (пробы № 4, 5, 6) зарегистрированы высокие значения общей жесткости (от 9,36 до 12,4 ммоль/л соответственно), что позволяет отнести данные пробы воды к категории «очень жесткая».

Несмотря на то, что количество катиона кальция во всех исследуемых пробах воды находится в пределах нормы (менее 200 мг/л), следует отметить, что в связи с повышенной жесткостью пробы воды района «Залиман» отличаются значительным содержанием катиона кальция от 126,3 до 156,1 мг/л соответственно. Этот фактор может привести к зашлаковыванию организма и образованию камней в почках [9].

Установлено, что во всех районах г. Богучар питьевая вода относится к среднеминерализованной, однако пробы воды снова в районе «Залиман» (№ 4, 5, 6), имеют повышенную минерализацию от 590 до 840 мг/л соответственно (при норме ≤ 1000 мг/л).

Этим же фактом объясняется высокая концентрация хлоридов во всех пробах района «Залиман» от 180 до 350 мг/л (при норме ≤ 350 мг/л). Избыток солей приводит к изменениям в кровеносных сосудах, перегружает работу сердца и почек, повышает артериальное давление [10].

Результаты анализа показали, что из 12 отобранных проб водопроводной воды только в пробе №7 района «Песковатка» обнаружено значительное содержание железа, превышающего норму в 2,5 раза (0,75 мг/л). Растворенное в воде железо повышенной концентрации нередко становится причиной развития дерматитов, аллергических реакций, заболеваний печени и почек.

Несмотря на то, что содержание нитрат-ионов во всех пробах воды соответствует требованиям гигиенических нормативов (СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» [8]), следует отметить, что в пробе №9 района «Залиман» нитраты превышают норму в 1,33 раза ($\text{ПДК} \leq 45$ мг/л), что свидетельствует о возможном антропогенном загрязнении водопроводной воды. Наличие соединений азота в воде может стать причиной ухудшения качества воды по микробиологическим показателям.

Город Лиски. Анализ на содержание солей жесткости показал, что из 8 отобранных проб воды, в 6 пробах обнаружена повышенная жесткость, которая превышает ПДК от 1,1 до 1,43 раза. В районах «Сахарного завода», «Песковатки» и «Центре» питьевая вода, отобранная из разводящей сети, характеризуется как «очень жесткая».

В пробах № 3, 6, 7 обнаружено повышенное содержание железа, превышающее норму в 1,1 раза, в остальных пяти пробах фактическая концентрация железа практически достигает ПДК (0,27–0,29 мг/л).

Во всех районах города водопроводная вода имеет повышенную минерализацию. Несмотря на то, что содержание нитратного азота во всех пробах воды удовлетворяет требованиям санитарно-гигиенических нормативов, все же следует отметить, что в пробах № 1,2,3 наблюдается значительное содержание нитрат-ионов (от 20,5 до 37 мг/л), имеющих, вероятно, антропогенный характер [11].

Город Россошь. Всего 4 пробы воды (№4,10,11,12) из 12 исследованных проб соответствуют требуемым нормативам и относятся к категории «умеренно-жесткие». Остальные 8 проб характеризуются повышенной жесткостью, которая превышает ПДК от 1,1 до 1,78 раза. Так, например, в районах «Центр», «Аэродром» и «Старый город» значения общей жесткости воды находятся в пределах от 7,1 до 7,8 ммоль/л (пробы № 1, 2, 3, 5, 6), что характеризует водопроводную воду как «жесткая». Кроме того, во всех пробах района «Эсауловка» (№ 7, 8) и в одной пробе (№9) района «Озерки», за-

регистрированы еще более высокие значения общей жесткости (от 9,9 до 12,4 ммоль/л соответственно), что позволяет отнести данные пробы воды к категории «очень жесткая». Такая вода приводит к зашлаковыванию организма и мочекаменной болезни. Повышенной жесткостью объясняется превышение катиона кальция в пробе № 9 района «Озерки» в 1,1 ПДК (218,4 мг/л).

Установлено, что во всех районах города Россошь питьевая вода относится к среднеминерализованной, однако пробы района «Эсауловка» (№ 7, 8) и «Озерки» (№ 9) имеют повышенную минерализацию (от 546 до 877 мг/л соответственно).

Несмотря на то, что содержание нитрат-ионов во всех пробах воды соответствует требованиям гигиенических нормативов, все же следует отметить антропогенное присутствие нитратов (до 7,4 мг/л) в городских районах «Озерки» и «Мамон» (проба № 9, 11).

Заключение

Таким образом, по результатам проведенных исследований были получены следующие обобщающие выводы.

1. Установлено, что население Воронежской области (на примере городов Анна, Богучар, Лиски, Россошь) употребляет воду, не отвечающую требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения» [8].

2. Приоритетными загрязняющими веществами в питьевой воде систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения исследуемых городов (Анна, Богучар, Лиски и Россошь) Воронежской области являются: *общая жесткость* и *железо* (природного происхождения); *минерализация* и *нитраты* (антропогенного загрязнения).

3. Из 50 разовых проб водопроводной воды только 16 % (8 проб) отобранных проб имеют качество питьевой воды, удовлетворяющее требованиям гигиенических нормативов:

- 6 проб г. Богучар (районы «Центр» и «Военный городок»);
- 2 пробы г. Россоши (район «Мамон»).

4. Питьевую воду, подаваемую населению, из разводящей сети п.г.т. Анны, г. Богучар, г. Лиски и г. Россоши не рекомендуется употреблять без дополнительной очистки.

Для обеспечения населения качественной питьевой водой в рамках государственной программы Воронежской области «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами населения Воронежской области» предусмотрена реализация такого мероприятия, как «Развитие систем водоснабжения и водоотведения Воронежской области». Основные мероприятия сформированы по срокам реализации и приоритетности проектов до 2020 года [12].

Однако, полностью заменить водопроводные сети города или технологически обновить действующие станции водоочистки, в данный момент невозможно, так как решение этих мероприятий потребует больших капиталовложений. Поэтому обеспечение жителей Воронежской области качественной питьевой водой остается актуальной проблемой. В связи со сложившейся ситуацией контролирующим службам региона требуется усилить контроль за качеством питьевого водоснабжения, а населению необходимо использовать бытовые фильтры для доочистки воды.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №17-05-00569).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степкин Ю.И., Борисов Н.А., Денисенко В.И. Санитарно-гигиеническая оценка качества питьевого водоснабжения // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. Воронеж, 2011. С. 100-102.
2. Никаноров А.М. Гидрохимия. Санкт-Петербург: Гидрометеоздат, 2001. 444 с.
3. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: учеб. пособие / Т.И. Прожорина [и др.]. Воронеж: Истоки, 2010. 302 с.
4. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2016 году. Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2017. 233 с.
5. Медико-экологический атлас Воронежской области: монография / С.А. Куролап, Т.И. Прожорина, М.А. Клевцова, П.М. Виноградов, Н.В. Каверина, С.А. Епринцев, Л.О. Серeda, А.Е. Скосарь, И.В. Попова, О.В. Клепи-

- ков, Ю.И. Стёпкин, Н.П. Мамчик, И.В. Колнет, Е.М. Студеникина, Ю.С. Калашников. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2019 (Создан при финансовой поддержке Русского географического общества). URL: <http://www.geogr.vsu.ru/atlas.htm>.
6. Корчагина В.А., Прожорина Т.И., Куролап С.А. Геоэкологическая экспресс-оценка качества поверхностных водных ресурсов Ближнего Подворонежья // Вестн. Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. 2008. № 2. С. 64-70.
 7. Прожорина Т.И., Хруслова И.П. Оценка качества централизованного питьевого водоснабжения г. Воронежа // Вестн. Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. 2013. № 1. С. 142-144.
 8. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды. Контроль качества» СанПиН 2.1.4.1074-01. Москва, Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 103 с.
 9. Прожорина Т.И., Нагих Т.В. К вопросу о качестве питьевой воды города Богучар Воронежской области// Глобальная экологическая безопасность: актуальные проблемы права и практики: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф./ под ред. М.М. Мухлыниной. Химки, ФГБОУ ВО АГЗ МЧС России, 2018. Т. 2. С. 103-110.
 10. Прожорина Т.И., Куролап С.А., Нагих Т.В. Исследование состояния питьевого водоснабжения в пределах города Воронежа и окрестностей// Экологическая ситуация и риски для здоровья населения города Воронежа: сб. науч. ст. / под общ. ред. С.А. Куролапа, О.В. Клепикова. Воронеж: Научная книга, 2018. С. 86-92.
 11. Прожорина Т.И., Нагих Т.В. Оценка качества питьевой воды из источников централизованного водоснабжения города Лиски Воронежской области // Оценка экологических рисков территорий интенсивного техногенного освоения: сб. науч. статей / под общ. ред. С.А. Куролапа, О.В. Клепикова. Воронеж: Научная книга, 2017. С. 92-99.
 12. Государственная программа Воронежской области «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами населения Воронежской области». URL: <http://docs.cntd.ru/document/412701224>

Поступила в редакцию 28.03.2019

Прожорина Татьяна Ивановна, кандидат химических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма

E-mail: coriander@ Rambler.ru

Куролап Семен Александрович, доктор географических наук, профессор, декан факультета географии, геоэкологии и туризма

E-mail: skurolap@mail.ru

Гребенникова Ольга Александровна, бакалавр 3 курса, направление «Экология и природопользование»

E-mail: Oliagrebennickowa1@icloud.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

394018, Россия, г. Воронеж, Университетская пл., 1

T.I. Prozhorina, S.A. Kurolap, O.A. Grebennikova

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF CENTRALIZED DRINKING WATER SUPPLY IN SMALL TOWNS OF THE VORONEZH REGION

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-213-220

The condition of the centralized drinking water supply continues to be a serious problem in ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Voronezh Region, as it causes a certain risk to the health of the population of the region. The paper assesses the current state of centralized drinking water supply and sanitation in the towns Anna, Liski, Boguchar, Rossosh, which are the administrative centers of four municipal districts of the Voronezh region. The problems of providing the population of the region with high-quality drinking water and the ways of solving rational water supply were considered. In addition, based on the results of chemical analysis of samples taken from the distribution network, the quality of drinking water supplied to the population of the studied towns was established. The results of the analysis showed that the population of small towns in the Voronezh region consumes drinking water that does not meet hygienic requirements. Therefore, today it is necessary to strengthen monitoring and control over the quality of drinking water supply, and the population of small towns in the region should use household water aftertreatment filters.

Keywords: water mineralization, chemical composition, drinking water quality, priority pollutants, total hardness, centralized water supply, one-time samples, sewage treatment plants, distribution networks, groundwater.

REFERENCES

1. Stepkin Yu.I., Borisov N.A., Denisenko V.I. [Sanitary-hygienic assessment of the quality of drinking water supply] in *Ekologicheskaya geologiya, teoriya, praktika i regionalnie problemi*, Voronezh, 2011, pp. 100-102 (in Russ.).
2. Nikanorov A.M. *Gidrohimiya* [Hydrochemistry], St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2001, 444 p. (in Russ.).
3. Prozhorina T.I. *Ekologo_analiticheskie metody issledovaniya okrujayuschei sredi_ucheb. posobie* [Ecological and analytical methods of environmental research: studies. manual] / [et al.]. Voronezh: Origins, 2010, p. 302 (in Russ.).
4. *Doklad o sostojanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Voronezhskoj oblasti v 2016 godu* [Report on the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Voronezh region in 2016], Voronezh: Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Voronezh Region, 2017, 233 p. (in Russ.).
5. Kurolap S.A., Prozhorin T.I., Klevtsov M.A. and oth. *Mediko_ekologicheskii atlas Voronejskoi oblasti* [Medical and Ecological Atlas of the Voronezh Region], Voronezh: Voronezh State University, 2019, (Created with the financial support of the Russian Geographical Society) URL: <http://www.geogr.vsu.ru/atlas.htm> (accessed 11.03.2019) (in Russ.).
6. Korchagina V.A., Prozhorina T.I., Kurolap S.A. [Geoecological rapid assessment of the quality of surface water resources in the Middle Podvoronezhie] in *Vestnik Voronejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geografiya. Geoekologiya*, 2008, no. 2, pp. 64-70. (in Russ.).
7. Prozhorina, T.I., Khruslova, I.P. [Quality assessment of centralized drinking water supply in Voronezh] in *Vestnik Voronejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geografiya. Geoekologiya*, 2013, no. 1, pp. 142-144 (in Russ.).
8. *Sanitarno-epidimeologicheskie pravila i normativy "Pit'evaja voda. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody. Kontrolj kachestva" SanPiN 2.1.4.1074-01* [Sanitary-epidemiological rules and regulations "Drinking water. Hygienic requirements for water quality. Quality control SanPiN 2.1.4.1074-01], Moscow, Federal Center for Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia, 2002, 103 p. (in Russ.).
9. Prozhorina T.I., Nagikh T.V. [On the issue of drinking water quality in the city of Boguchar, Voronezh Region] in *Globalnaya ekologicheskaya bezopasnost aktualnie problemi prava i praktiki sb. tr. mejdunarod. nauch_prakt. konf.*, Khimki, FGBOUO VO GPP EMERCOM of Russia, 2018, no 2, pp.103-110 (in Russ.).
10. Prozhorina T.I., Kurolap S.A., Nagikh T.V. [Study of the state of drinking water supply within the city of Voronezh and its surroundings] in *Ekologicheskaya situaciya i riski dlya zdorovya naseleniya goroda Voroneja*, Voronezh: Scientific book, 2018, pp. 86-92 (in Russ.).
11. Prozhorina T.I., Nagikh T.V. [Assessment of the quality of drinking water from sources of centralized water supply in the city of Liski, Voronezh Region] in *Ocenka ekologicheskikh riskov territorii intensivnogo tehnogennogo osvoeniya*, Voronezh: Scientific book, 2017, pp. 92-99 (in Russ.).
12. *Gosudarstvennaja programma Voronezhskoj oblasti "Obespechenie dostupnym i komfortnym zhil'em i kommunal'nymi uslugami naselenija Voronezhskoj oblasti"* [The state program of the Voronezh region "Providing affordable and comfortable housing and public services of the population of the Voronezh region."], URL: <http://docs.cntd.ru/document/412701224> (access date: 02.15.2019) (in Russ.).

Received 28.03.2019

Prozhorina T.I., Candidate of Chemistry, Associate Professor at Department of geoecology and environmental monitoring of the Faculty of geography, geoecology and tourism

E-mail: coriandre@rambler.ru

Kurolap S.A., Doctor of Geography, Professor, Head of the Department of geoecology and environmental monitoring of the Faculty of geography, geoecology and tourism

E-mail: skurolap@mail.ru

Grebennikova O.A., bachelor

E-mail: Oliagrebennickowa1@icloud.ru

Voronezh State University

Universitetskaya sq., 1, Voronezh, Russia, 394018