

УДК 613.3:614

РЕГУЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

В статье представлены материалы научного анализа существующей информации о вопросах регулирования качества питьевых вод в России и в общемировом масштабе. Обозначены существующие проблемы безопасного водообеспечения, предложен ряд мероприятий по оптимизации системы регулирования качества источников питьевого водоснабжения, снижению негативного воздействия на состояние здоровья населения.

Ключевые слова: водоснабжение, качество питьевых вод, здоровье населения

REGULATION OF DRINKING WATER QUALITY AS A FACTOR FOR DECREASING MORBIDITY RISKS OF THE POPULATION

Suleimanov R.A., Bakirov A.B., Valeyev T.K., Baktybaeva Z.B., Rakhmatullin N.R.

Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

The analysis results of the current information on regulation of drinking water quality in Russia and worldwide are presented in this paper. The existing problems of safe water supply are designated, a number of measures for optimization of the regulation system of quality of drinking water sources, decreasing the negative impact on health status of the population are proposed.

Key words: water supply, quality of drinking water, health of the population

Обеспечение населения питьевой водой гарантированного качества продолжает оставаться важной проблемой в связи с существующим воздействием источников загрязнения на водные объекты.

В условиях интенсивного загрязнения поверхностных и подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения токсичными продуктами хозяйственной деятельности человека регистрируется ухудшение качества подаваемой населению питьевой воды, что представляет серьезную опасность для здоровья населения Российской Федерации (РФ).

По данным госдоклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году», в настоящее время доброкачественной питьевой водой обеспечено лишь 63,9 % населения РФ [5]. Основная часть населения, обеспеченного водой гарантированного качества, проживает в городских поселениях (81%). Из общего количества существующих источников централизованного питьевого водоснабжения 15,7 % не отвечают санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Санитарное неблагополучие более 84 % источников поверхностного и 75 % источников подземного водоснабжения обусловлено отсутствием зон санитарной охраны и несоблюдением требований к их организации и эксплуатации.

Как правило, на крупных водозаборах подземных вод, находящихся в ведении жилищно-коммунального хозяйства городов, организованы зоны санитарной охраны, в пределах которых в основном соблюдаются требования СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охра-

ны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения» [9]. В то же время, на малых водозаборах, в ряде случаев, зоны санитарной охраны либо вообще не созданы, либо хозяйственная деятельность в пределах таких зон не соответствует требованиям указанного выше нормативного документа. Особенно часто отсутствие зон санитарной охраны наблюдается на водозаборах, сооруженных на участках с неоцененными запасами подземных вод. В результате отсутствия зон санитарной охраны на таких водозаборах нередко происходит загрязнение подземных вод. Кроме того, отмечаются случаи неудовлетворительного технического состояния водозаборных скважин.

Материалы исследований.

При подготовке настоящей статьи были использованы данные госдоклада [5], материалы лабораторий межрайонных центров гигиены и эпидемиологии Республики Башкортостан, исследования отечественных и зарубежных авторов [3–4, 6–7, 15–19], результаты собственных натурных гигиенических исследований [1–2, 10–14].

Результаты и обсуждение.

Анализ материалов санитарного состояния централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения позволил определить основные причины их неудовлетворительного состояния [10–12]:

- факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов солей кальция, магния, соединений железа, марганца, сульфатов, хлоридов, фторидов);
- увеличивающееся антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод в результате хозяйственной деятельности человека;
- отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоисточников;
- отсутствие производственного контроля или осуществление производственного контроля в сокращенном объеме;
- использование устаревших технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды;
- низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений;
- нестабильная подача воды в разводящую сеть, приводящая к ее вторичному загрязнению.

Как показывают многочисленные исследования, на отдельных территориях России водоносные горизонты характеризуются повышенным, по отношению к нормативам, содержанием железа, марганца, ртути, меди, кадмия, хрома, бора, стронция, нефтепродуктов, фенолов, сульфатов, хлоридов, нитратов и др. При этом наблюдается загрязнение источников водоснабжения питьевых вод основных промышленных центров и сельских населенных пунктов [1, 4, 7, 13, 17].

В отечественной и зарубежной литературе все чаще публикуются работы, свидетельствующие о причинно-следственных связях ряда заболеваний сердечно-сосудистой, мочевыделительной, пищеварительной, нервной, иммунной систем, опорно-двигательного аппарата, дефектов развития с употреблением питьевых вод, содержащих повышенные концентрации вредных соединений [2, 14, 15, 18, 19].

Как свидетельствует официальная статистика неудовлетворительное качество питьевой воды формирует на территориях РФ около 11,0 тыс. дополнительных случаев смертей и 2900 тыс. дополнительных случаев заболеваний всего населения (в т.ч. занятого населения, включая временную нетрудоспособность по уходу за больным). Общий ущерб, обусловленный воздействием загрязненных питьевых вод на состояние здоровье населения, составил в 2014 году около 50 млрд. рублей [5].

В настоящее время в мировой практике для оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения используется методология риска, критериями которой при оценке факторов окружающей среды и их сочетаний должны служить показатели риска. В соответствии с концепцией риска факторы риска рассматриваются как причины и/или условия, увеличивающие вероятность развития заболевания, его неблагоприятного течения или исхода, т.е. те факторы, которые «запускают» патологический процесс или усиливают его [8].

Согласно исследованиям [15], по степени канцерогенной опасности от химических канцерогенов, содержащихся в питьевой воде в РФ, выделяются 4 группы городов. Наиболее значимый канцерогенный риск (более $1,00E-03$) отмечается в городах Ачинск, Кизляр, Пермь и Тула, обусловленный высоким содержанием в питьевых водах бензола, бенз(а)пирена, тетрахлорэтилена, 1,2-дихлорэтана, мышьяка. Во вторую группу с неприемлемым канцерогенным риском ($1,00E-03 - 1,00E-04$) включены такие города, как Братск, Киров, Краснокамск, Липецк, Оренбург, Нижний Новгород, Орск, Новочебоксарск.

К третьей и четвертой группам городов по уровню приемлемого канцерогенного риска ($1,00E-04 - 1,00E-05$) были отнесены территории Казани, Йошкар-Олы, Нижнего Тагила, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Омска, Туймазов, Находки, Петрозаводска и др.

Следует отметить, что вклад в формирование канцерогенного риска в этих городах вносят, как правило, одни и те же канцерогены, присутствие которых, даже в малых количествах, обнаруживается при химических исследованиях. Помимо вышеупомянутых веществ, это хлороформ, гексахлорбензол, свинец, линдан, хром, кадмий, никель, бериллий [2, 3, 14, 15, 16].

Учитывая достаточно высокий риск здоровью населения в связи с употреблением загрязненных питьевых вод, приобретают особую значимость вопросы регулирования качества источников питьевого водоснабжения.

В области разработки нормативной базы регулирования качества питьевых вод (КПВ) РФ опережает мировое сообщество, имея 56 приоритетных показателей и 713 дополнительных нормативных показателей для питьевой воды, а также более 1800 нормативов содержания веществ в воде водных объектов культурно-бытового и хозяйственно-питьевого водопользования. Основные приоритеты включают в себя микробиологические, обобщенные физико-химические и радиологические показатели, продукты дезинфекции воды, ряд соединений неорганической и органической природы [6].

Анализ существующей информации о вопросах регулирования КПВ свидетельствует о том, что в общемировом масштабе практически отсутствуют единые требования к составу и свойствам питьевой воды, что связано с необходимостью учета национальных особенностей питьевого водоснабжения в пределах отдельных государств. При сравнении международных и национальных стандартов РФ, ЕС, ВОЗ, Китая, США выявляется различие в перечнях и величинах определяемых показателей (табл. 1).

Таблица 1

Международные и национальные стандарты качества питьевых вод

№	Показатель	РФ	ЕС	ВОЗ	Китай	США
1	Общая жесткость	7,0°Ж	-	100 мг/л по Ca ²⁺	450 мг/л по CaCO ₃	-
2	Общая минерализация, мг/л	1000	-	600	1000	500
3	Кадмий, мг/л	0,001	0,005	0,003	0,005	0,005
4	Литий, мг/л	0,03	-	-	-	-
5	Молибден, мг/л	0,07	-	-	0,07	-
6	Ртуть, мг/л	0,0005	0,001	0,006	0,001	0,002
7	Серебро, мг/л	0,05	-	-	0,05	0,10
8	Сульфаты, мг/л	500	250	250	250	250
9	Хлориды, мг/л	350	250	200	250	250
10	Бенз(а)пирен, мг/л	не > 0,000005	0,0000 1	0,0007	0,00001	0,0002
11	Гексахлорбензол, мг/л	0,001	-	-	0,001	0,001
12	Дихлорметан, мг/л	-	0,02	-	0,02	-
13	Ксилолы (по сумме изомеров), мг/л	0,05	-	0,02	0,50	10,0
14	Нефтепродукты (суммарно), мг/л	0,10	-	-	-	-
15	Анионактивные ПАВ, мг/л	0,10	-	-	0,30	0,50
16	Полихлорированные бифенилы, мг/л	0,0005	-	-	-	0,0005
17	Тетрахлорэтилен, мг/л	0,005	-	0,01 (сумма концентраций)	0,01	-
18	Толуол, мг/л	0,024	-	-	0,20	-
19	Формальдегид, мг/л	0,05	-	-	0,90	-
20	Четыреххлор. углерод, мг/л	0,002	-	0,004	0,002	0,005
21	Этилбензол, мг/л	0,002	-	-	-	-
22	Хлор остаточный свободный, мг/л	0,3-0,5 при времени контакта 30 мин.	-	>0,5 при 30 мин. контакта при рН<8,0	>0,5 при 30 мин. контакта	4,0
23	Эшерихии коли (E. Coli)	0/300 мл	0/100 мл	-	0/100 мл	-
24	Колиформные бактерии, отсутствие при трехкратном определении по 100 мл	0/300 мл	0/100 мл	-	0/100 мл	≤5% проб в месяц
25	ОМЧ (при 37°С), КОЕ/мл	10	-	-	-	-
	-перед распределительной сетью, число колоний в 1 мл					
	- в распределительной сети, число колоний в 1 мл	не > 50	-	-	-	-
26	Колифаги. отсутствие в 100 мл	0-100 мл	-	-	-	-

Так, существенные различия в требованиях стандартов наблюдаются по показателям общей жесткости, величин содержания кадмия, ртути, хлоридов, бенз(а)пирена, ксилола, анионактивных ПАВ, толуола, остаточного хлора и др. Причем литий, нефтепродукты, этилбензол, трихлорфенол контролируются только в РФ, асбест – в США, формальдегид – РФ и Китае, хлороформ – ЕС и Китае, а ряд микробиологических показателей (общее микробное число (ОМЧ) и колифаги) – только в РФ [6].

Следует отметить, что нормативные базы стандартов и руководств по КПВ постоянно развиваются и совершенствуются по мере накопления новых научных знаний о действии водных загрязнений на человека.

Заключение. Таким образом, проведенный анализ доступных информационных материалов и собственных исследований вскрывает не только остроту существующих проблем безопасного водообеспечения, но и обосновывает необходимость и актуальность принятия санитарно-законодательных решений по гармонизации показателей качества питьевой воды и снижению их негативного воздействия на состояние здоровья населения.

При этом безопасность водоснабжения для здоровья населения должна обеспечиваться:

- созданием эффективной системы водоснабжения и водоотведения на территориях населенных пунктов;
- формированием перечней показателей качества питьевых вод для совершенствования системы контроля по отдельным промышленным центрам РФ с гармонизацией нормативных величин с международными требованиями;
- ускоренным развитием инновационно-технологического потенциала и улучшением качества питьевого водоснабжения на основе новых технологических решений.

Список литературы:

1. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Егорова Н.Н., Даукаев Р.А., Рахматуллин Н.Р., Аллаярлова Г.Р. Материалы эколого-гигиенических исследований качества водных объектов на территориях горнорудного района //Вода: химия и экология. – 2015. – № 3. – С. 30–33.
2. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р. Характеристика риска для здоровья населения, связанного с качеством подземных вод нефтедобывающих территорий Республики Башкортостан //Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 1. – С. 28–30.
3. Кузьмина Е.А., Кузнецов Е.О., Кузнецов В.Н., Брусницина Л.А. Оценка канцерогенного риска здоровью, связанного с качеством питьевой воды, на примере крупного промышленного центра //Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 2. – С. 62–64.
4. Орлов А.А. Гигиенические особенности сельского водоснабжения в современных условиях (обзор) //Гигиена и санитария. – 2010. – № 4. – С. 25–28.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году //Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 206 с.

6. Рахманин Ю.А., Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Михайлова Р.И. 100 лет законодательного регулирования качества питьевой воды. Ретроспектива, современное состояние и перспективы //Гигиена и санитария. – 2014. – № 2. – С. 5–17.
7. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Кирьянова Л.Ф., Севостьянова Е.М., Рыжова И.Н., Савронский А.Ю. Актуальные проблемы обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и пути их решения //Вестник РАМН. – 2006. – №4. – С. 9–17.
8. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
9. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения».
10. Сулейманов Р.А., Аллаярова Г.Р., Каримова Л.К., Валеев Т.К., Даукаев Р.А. Организация системы социально-гигиенического мониторинга на территориях с развитой горнорудной промышленностью Республики Башкортостан //Гигиена и санитария. – 2008. – № 1. – С. 84–87.
11. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Масыгутова Л.М., Кучимова Н.А., Байкина И.М., Халфина Р.Р., Орлов А.А. и др. Система санитарно-гигиенических мероприятий по улучшению сельского водоснабжения в вододефицитных районах Нижнего Поволжья и Урала //Методические рекомендации. – Уфа: «Мир печати», 2012. – 16 с.
12. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Егорова Н.Н., Рахматуллин Н.Р. Оценка загрязнения подземных вод и обоснование природоохранных мероприятий на территориях нефтедобычи Республики Башкортостан //Охрана окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2014. – № 1. – С. 29–32.
13. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р., Нигматуллин И.М., Гайсин А.А. Гигиеническая характеристика качества подземных питьевых вод нефтедобывающих территорий //Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93. – № 6. – С. 21–23.
14. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Егорова Н.Н., Егорова О.В., Сырыгина Д.А. Гигиеническая оценка риска водного фактора для здоровья населения г. Уфы //Евразийский научный журнал. – 2015. – №12. – С. 556–558.
15. Унгурияну Т.Н., Новиков С.М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды //Гигиена и санитария. – 2014. – № 1. – С. 19–23.
16. Якубова И.Ш., Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Базилевская Е.М. Гигиеническая оценка обеспечения населения Санкт-Петербурга безопасной, безвредной и физиологически полноценной питьевой водой //Гигиена и санитария. – 2015. – № 4. – С. 21–25.
17. Яркина Т.В. Гигиеническая оценка хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Алтай: Автореф. дисс. ... канд. мед.наук. – М., 2010. – 24с.
18. Coulthard T.J. Modeling long-term contamination in river systems from historical metal mining /T.J. Coulthard, M.G. Macklin //Geology. – 2003. – V.31. – N 5. – P. 451–454.
19. Prasad B. Evaluation of heavy metals in ground water near mining area and development of heavy metal pollution index /B. Prasad, K.C. Jaiprakas //J. Environ. Sci. and Health. – 1999. – V.34. – N1. – P. 91–102.