

С. Г. Позин, В. В. Рызгунский, В. В. Колячко, И. В. Миланович,  
Ю. В. Земскова, И. А. Кобяшев, А. В. Анискевич

## ОПТИМИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

ГУ «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»

На основе анализа содержания микроэлементов и макроэлементов в воде источников централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также в питьевой, данных литературы предложены мероприятия по оптимизации содержания указанных ингредиентов в питьевой воде.

**Ключевые слова:** барий, бор, водопровод, макроэлемент, микроэлемент, питьевая вода, санитарные правила и нормы, колодец.

S. G. Pozin, V. V. Ryzginsky, V. V. Kolyachko, I. V. Milanovich, Yu. V. Zemskova, I. A. Kobyshev, A. V. Aniskevich

## OPTIMIZING THE CONTENT OF MICROELEMENTS AND MACROELEMENTS IN DRINKING WATER

Based on the analysis of microelements and macroelements water sources for centralized and decentralized drinking water supply, as well as drinking water, the literature suggested measures to optimize the content of these ingredients in drinking water.

**Key words:** barium, boron, plumbing, macroelements, microelements, drinking water, sanitary rules and norms, well.

По данным ООН (сессия Генеральной Ассамблеи в октябре 2007 г.) проблемой номер один в мире является обеспечение населения мира качественной питьевой водой, так как около 80% всех отмеченных заболеваний (психические заболевания, артериальная гипертония, ишемическая болезнь сердца, онкологические заболевания, туберкулез, алкоголизм, самоубийства, инфекционные заболевания, в том числе передаваемые половым путем, токсоко – и наркомания) связано со значительным снижением потребления качественной питьевой воды [5].

Согласно результатам наших исследований за 2011 год, повышенные концентрации бария выявлены в воде 7 из 21 обследованных районов Минской области (33,3%) [2].

В соответствии с СанПиН 10-124 РБ 99, п. 4.3.2. при обнаружении в пробе питьевой воды термотолерантных колиформных бактерий, и (или) колифагов проводится их определение в повторно взятых в экстренном порядке (в течение суток) пробах воды. В таких случаях для выявления причин загрязнения одновременно проводится определение хлоридов, азота аммонийного, нитратов и нитритов [4].

Также, согласно пункту 6.2.2 Инструкции 2.1.4.11-10-22-2003 по внедрению и применению Санитарных правил и норм 10-124 РБ 99 приоритетными являются показатели, отражающие санитарное состояние сетей и коррелирующие с выраженностью микробного загрязнения (мутность, хлориды, перманганатная окисляемость, аммонийные соли, нитриты, нитраты, сероводород, фосфаты) [9].

С учетом научно-практической значимости вышеуказанных данных и нормативных требований к обеспечению качества питьевой воды целью нашей работы было предложить мероприятия по оптимизации содержания микроэлементов и макроэлементов в этой воде.

### Материалы и методы

Для достижения названной цели нами проведен анализ количества вышеуказанных ингредиентов в воде источников централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, питьевой воде, употребляемой населением Минской области (во всех 22 районах и городе Жодино), а также Республики Беларусь, за 2011–2013 годы, использовались данные литературы, годовых отчетов санитарно-эпидемиологической службы, справочные материалы территориальных центров гигиены и эпидемиологии (далее – ЦГЭ).

### Результаты и обсуждение

Нами установлено, что за 2011–2013 годы в Минской области повышенные концентрации бария выявлены в воде источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (далее – ЦХПВ) 16 из 23 регионов (69,6%), в воде общественных шахтных колодцев нестандартные результаты исследований на барий, а также на бор, не обнаружены. В то же время, следует отметить, что из распределительной водопроводной сети нестандартные результаты исследований на содержание бария получены при исследованиях воды только 1 ведомственного водопровода и 8 (33%) коммунальных. Тем не менее, решение проблемы бария для коммунальных водопроводов Минской области становится очевидной.

Одновременно, по нашему мнению, следует учесть, что согласно действующим санитарным правилам и нормам «Гигиени-

ческие требования к питьевой воде, расфасованной в емкости» (далее – СанПиН для бутилированной воды), норматив бария для расфасованной питьевой воды первой категории составляет не более 0,7 мг/дм<sup>3</sup>, высшей категории – 0,1 мг/дм<sup>3</sup> [8]. Такой же норматив бария для расфасованной питьевой воды (0,1 мг/дм<sup>3</sup>) указан в Руководстве ВОЗ по питьевому водоснабжению от 2004 г. и установлен в Китае. В Директиве 2003/40/ЕС<sup>2</sup>, Канаде, Мексике, Бразилии, Аргентине и др. этот норматив составляет – 1,0 мг/дм<sup>3</sup>, в США – 2,0 мг/дм<sup>3</sup> [6].

Наши исследования показали, что, как временное решение вопроса избытка железа и сопутствующих органолептических параметров в питьевой воде следует шире и повсеместно использовать требование пунктов 3.6. и 3.7. СанПиН «Вода питьевая» [4], позволяющего согласовывать временные отклонения от гигиенических нормативов качества воды при условии разработки и своевременного выполнения мероприятий по достижению указанных нормативов [3]. По нашему мнению, такая же тактика должна применяться и в отношении бария. Необходимо также проработать вопросы о замене источников ЦХПВ в неблагоприятных по качеству питьевой воды районах на водоисточники с нормативными показателями содержания бария в воде.

Кроме того, установлено, что во всех исследованиях воды из общественных колодцев барий и бор не обнаружены. Значительный удельный вес повышенных концентраций, фтора, сульфатов аммиака, хлоридов, жесткости, окисляемости перманганатной не отмечен (в 2013 году не более 2% нестандартных проб). Удельный вес результатов классических показателей загрязнения воды колодцев [4,9] в виде повышенных концентраций в воде хлоридов (0,3–0,5% нестандартных результатов), жесткости (1,4–3,1%), сульфатов (0–0,1%), аммиака (0–0,2%), окисляемости перманганатной (1,1%) оказался не существенным, (данные об исследованиях воды на содержание нитритов в отчетах ЦГЭ отсутствовали). Содержание железа в воде колодцев составило за 2011–2013 годы от 3,6% до 7,5% нестандартных проб, что обусловлено его природным содержанием в первых от поверхности не глубоких подземных водах, а также возможностью поступления загрязнений в эти воды в связи с их относительно слабой защищенностью от ксенобиотиков.

В целом, из числа проанализированных показателей качества воды из общественных колодцев, ингредиенты, свидетельствующие об их загрязнении, оказались манифестными только по микробиологическим параметрам и нитратам (за 2013 год удельный вес нестандартных результатов исследований по микробиологическим показателям составил 14,9% по Минской области и 7,2% по Республике Беларусь, по нитратам соответственно 37,6% и 20,8%).

Следует также указать, что до настоящего времени в практику эксплуатации систем ЦХПВ не в полной мере внедрено требование санитарных норм и правил «Требования к физиологической полноценности воды», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения республики Беларусь от 25.10.2012 № 166 (далее – СанПиН по физиологической полноценности воды) [7], в соответствии с которыми необходимо исследование питьевой воды, поступающей в распределительную сеть, на показатели ее физиоло-

гической полноценности не реже 1 раза в год. Можно отметить, что часть нормативных параметров этого СанПиН анализируются согласно требований, указанных в таблице № 7 СанПиН 10–124 РБ 99 [4], однако часть эссенциальных элементов, указанных в СанПиН по физиологической полноценности воды (кальций (Ca), магний (Mg), калий (K), бикарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ )), как правило, не исследуются. В связи с вышеизложенным необходимо запланировать и провести дополнительные анализы воды на вышеназванные эссенциальные элементы в порядке производственного контроля и госнадзора.

Одновременно необходимо отметить, что нормативы физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава питьевой воды, изложенные в СанПиН по физиологической полноценности воды, частично не идентичны соответствующим показателям для расфасованной питьевой воды высшей категории (Общая минерализация (сухой остаток), кальций и магний), указанным в Приложении 5 к СанПиН для бутилированной воды [8]. Требования к допустимому диапазону названных показателей в расфасованной воде высшей категории более жесткие. В тоже время, данная проблема решена в нормативах таможенного союза для бутилированной воды [1], в которых требования к физиологической полноценности воды выделены отдельным приложением № 5, то есть эта вода (фасованная) кроме основных критериев, установленных для данного типа вод, должна еще соответствовать нормативам физиологической полноценности. Таким образом, требуется приведение в соответствие с международными требованиями отечественных нормативов для бутилированной воды.

### Выводы

1. Результаты анализа данных по исследованию воды на содержание бария и бора за 2011–2013 г. во всех районах Минской области и городе Жодино показали, что повышенные концентрации бария регистрировались в воде источников ЦХПВ 16 из 23 регионов (69,6%). Вместе с тем, следует отметить, что в распределительной водопроводной сети такие результаты по барии получены только в 1 ведомственном водопроводе (Несвижский район (1,4% нестандартных результатов) и в 3 коммунальных: (Дзержинский район – 62% нестандартных результатов, Минский – 6% и Мядельский – 100%). Однако эти данные свидетельствуют об актуальности решения проблемы бария для указанных водопроводов.

2. При исследованиях воды из колодцев за 2011–2013 годы наличие бария и бора в ней не установлено. Удельный вес нестандартных результатов по показателям содержания фтора, сульфатов аммиака, хлоридов, жесткости, окисляемости перманганатной составил не более 6,4%, по железу – от 3,6% до 7,5%.

3. Из числа проанализированных показателей качества воды в общественных колодцах концентрации ингредиентов, свидетельствующих о загрязнении воды, оказались манифестными только по микробиологическим параметрам и нитратам. Величины классических признаков указанного загрязнения в виде повышенного содержания в воде хлоридов, жесткости, сульфатов, аммиака, окисляемости перманганатной оказались не значительными.

4. Необходимо внесение изменений в СанПиН для бутилированной воды в соответствии с межгосударственными требованиями к данному типу питьевой воды путем дополнения названного СанПиН требованиями к содержанию эссенциальных ингредиентов, имеющимся только в СанПиНе по физиологической полноценности воды (кальций (Ca), магний (Mg), калий (K), бикарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ )).

5. С учетом требований СанПиН по физиологической полноценности воды требуется запланировать и провести дополнительные исследования воды на кальций (Ca), магний (Mg), калий (K), бикарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ ) и проанализировать полученные результаты этих исследований.

### Литература

1. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Раздел 9. Требования к питьевой воде, расфасованной в емкости. (КОД ТН ВЭД ТС: 2201 10). Утверждены Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 г. N 299, раздел 3. требования к материалам, реагентам, оборудованию, используемым для водочистки и водоподготовки 044f.

2. Позин, С. Г., Рызгунский В. В., Долгин А. С., Гладкий А. Г., Дроздова Е. В., Мазейко Л. Н., Пришивалко А. П., Богомыя М. М., Колячко В. В. Совершенствование санитарно-гигиенического нормирования размещения источников нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, заключений санэпидслужбы о качестве среды обитания, проблемы оценки содержания в воде бора и бария, измерений температуры воды из квартирных водоразборов // Военная медицина. – № 2/2012. – С. 93–97.

3. Позин, С. Г., Рызгунский В. В. Совершенствование тактики госнадзора в области централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, нормирования микроклимата, рассмотрения обращений, анализа санитарного состояния подконтрольной территории // Медицинский журнал. – № 4/2012. – С. 149–153.

4. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 10-124 РБ 99 // Минздрав РБ. – Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. – Коммунальная гигиена Сборник нормативных документов. – Выпуск 2 (10). – Минск – 2010. – С. 4–53.

5. Рахманин, Ю. А., Стехин А. А., Яковлева Г. В. Электронный дефицит как возможный фактор риска здоровью // Гигиена и санитария, 2014. – № 1. – С. 5–8.

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. 5–18.

7. Санитарные нормы и правила «Требования к физиологической полноценности воды», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения республики Беларусь от 25.10.2012 № 166, Минск – 2012 г. – 12 с.

8. Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к питьевой воде, расфасованной в емкости», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29 июня 2007 г. № 59» Федоров Ю. Е., Скуранович А. А., Горенюк Ю. Л., Позин С. Г. и др., Минск – 2007. – 20 с.

9. Инструкция 2.1.4.11-10-22-2003 по внедрению и применению Санитарных правил и норм 10-124 РБ99, утверждена постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 129 от 21.10.2003. – С. 48. – // Сборник санитарных правил и норм по питьевому водоснабжению Часть 2, Минск. – 2004.