

научно-практический
журнал

Гигиена и Санитария

Hygiene & Sanitation (Russian journal)



«ИЗДАТЕЛЬСТВО "МЕДИЦИНА"»

1

Том 95 • 2016

www.medlit.ru

- Гигиена окружающей среды и населенных мест
- Гигиена труда
- Гигиена детей и подростков
- Гигиена питания
- Методы гигиенических исследований
- Профилактическая токсикология и гигиеническое нормирование
- Методология и практика социально-гигиенического мониторинга

ISSN 0016-9900



9 770016 990008

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

*Тематический номер, посвященный 20-летию
ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических
технологий управления рисками здоровью населения»*

*The thematic issue of the Journal is dedicated to the 20th anniversary
of the foundation of the Federal Budget Institution of Science
“Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk
Management Technologies”*

ПРОБЛЕМНЫЕ СТАТЬИ

PROBLEM SOLVING ARTICLES

Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Май И.В. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации как стратегической государственной задачи..... 5

Zaytseva N.V., Popova A.Yu., Onishchenko G.G., May I.V. Current problems of regulatory and scientific-medical support for the assurance of the sanitary and epidemiological welfare of population in the Russian Federation as the strategic government task

ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

HYGIENE OF THE ENVIRONMENT AND LOCALITIES

Клейн С.В., Вековщина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб..... 10

Klein S.V., Vekovshchina S.A., Sboev A.S. Priority risk factors of drinking water and the related with it economical loss

Сбоев А.С., Романенко К.В. Анализ влияния хлорорганических соединений, содержащихся в воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, на здоровье населения в городах Пермского края..... 14

Sboev A.S., Romanenko Ch.V. Analysis of the impact of organochlorine compounds contained in the water network of the domestic water supply on the health of population in cities of the Perm Krai

Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Сбоев А.С. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания.. 17

Zaytseva N.V., Ustinova O.Yu., Sboev A.S. Medical and preventive technologies for risk management of health problems associated with exposure to environmental factors

Май И.В., Клейн С.В., Вековщина С.А., Балашов С.Ю. Использование методологии оценки риска при разработке генерального плана городского поселения..... 22

May I.V., Kleyn S.V., Vekovshchina S.A., Balashov S.Yu. The use of the methodology of risk assessment in the elaboration of the general layout of an urban settlement

Никифорова Н.В., Кокоулина А.А., Загороднов С.Ю. Оценка загрязненности воздуха жилых помещений формальдегидом в условиях применения полимерсодержащих строительных и отделочных материалов..... 28

Nikiforova N.V., Kokoulina A.A., Zagorodnov S.Yu. Evaluation of indoor air pollution with formaldehyde in conditions of the use of constructional and finish materials with polymeric components

ГИГИЕНА ТРУДА

OCCUPATIONAL HYGIENE

Шляпников Д.М., Шур П.З., Алексеев В.Б., Лебедева Т.М., Костарев В.Г. Методические подходы к комплексному анализу экспозиции и стажа в оценке профессионального риска 33

Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Alekseev V.B., Lebedeva T.M., Kostarev V.G. Methodological approaches to the integrated evaluation of the exposure and length of service in the occupational risk assessment

Алексеев В.Б., Шляпников Д.М., Власова Е.М., Носов А.Е., Лебедева Т.М. Оценка риска и профилактика патологии органов дыхания у работников титаномагневых производств.. 37

Alekseev V.B., Shlyapnikov D.M., Vlasova E.M., Nosov A.E., Lebedeva T.M. Risk assessment and prevention of respiratory diseases in workers occupied in titanium and magnesium production

Носов А.Е., Байдина А.С., Власова Е.М., Алексеев В.Б. Анализ вариабельности ритма сердца при нарушении сердечной деятельности у работников нефтедобывающего предприятия.... 41

Nosov A.E., Baydina A.S., Vlasova E.M., Alekseev V.B. Analysis of the heart rate variability in cardiac abnormalities in workers employed in oil production

Долгих О.В., Старкова К.Г., Криццов А.В., Бубнова О.А. Вариабельность иммунорегуляторных и генетических маркеров в условиях комбинированного воздействия факторов производственной среды..... 45

Dolgikh O.V., Starkova K.G., Kryvtsov A.V., Bubnova O.A. Variability of immunoregulatory and genetic markers in conditions of the combined effects of industrial environmental factors

Барг А.О. Особенности поведенческих факторов риска здоровью у работников промышленных предприятий..... 48

Barg A.O. Peculiarities of behavioral risk factors for health in workers of industrial enterprises

Дубель Е.В., Унгуряну Т.Н. Гигиеническая оценка условий труда медицинского персонала клинических и параклинических отделений стационара..... 53

Dubel E.V., Unguryanu T.N. Hygienic assessment of working conditions for medical personnel in clinical and paraclinical departments of the hospital

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

HYGIENE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS

Устинова О.Ю., Валина С.Л., Кобякова О.А., Никифорова Н.В., Алексеева А.В. Обоснование оптимальной наполняемости групп дошкольных образовательных организаций общеразвивающей направленности..... 57

Ustinova O.Yu., Valina S.L., Kobyakova O.A., Nikiforova N.V., Alekseeva A.V. Rationale for the optimal group occupancy in preschool educational institutions of general enrichment orientation

Старкова К.Г., Долгих О.В., Дианова Д.Г., Лебедева Т.М. Иммуномодулирующие эффекты у детей в условиях воздействия стронция при поступлении с питьевой водой..... 63

Starkova K.G., Dolgikh O.V., Dianova D.G., Lebedeva T.M. Immunomodulatory effects in children in conditions of the exposure to strontium due to intake with drinking water

Лужецкий К.П., Маклакова О.А., Палагина Л.Н. Нарушения жирового и углеводного обмена у детей, потребляющих питьевую воду ненормативного качества..... 66

Luzhetsky K.P., Maklakova O.A., Palagina L.N. Disorders of lipid and carbohydrate metabolism in children consuming drinking water of a non-normative quality

Маклакова О.А., Валина С.Л. Кардиореспираторные нарушения у детей дошкольного возраста, ассоциированные с аэрогенным воздействием бензола, фенола и формальдегида..... 70

Maklakova O.A., Valina S.L. Cardiorespiratory disorders in preschool aged children associated with aerogenic impact of benzene, phenol and formaldehyde

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

FOOD HYGIENE

Родионова Н.С., Алексеева Т.В., Попов Е.С., Калгина Ю.О., Натарева А.А. Гигиенические аспекты и перспективы отечественного производства продуктов глубокой переработки зародышей пшеницы..... 74

Rodionova N.S., Alekseeva T.V., Popov E.S., Kalgina Yu.O., Natarova A.A. Hygiene aspects and prospects for the domestic production of products of deep processing of wheat germ

Гигиена окружающей среды и населенных мест

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 613.31:628

Клейн С.В.^{1,2}, Вековшинина С.А.¹, Сбоев А.С.³

ПРИОРИТЕТНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И СВЯЗАННЫЙ С ЭТИМ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, г. Пермь; ²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614990, г. Пермь; ³ФБУЗ «Информационно-методический центр «Экспертиза» Роспотребнадзора, 125167, г. Москва

Показано, что неудовлетворительное качество воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения может формировать дополнительные случаи смертности (около 11 тыс. случаев) и заболеваемости (более 2900 тыс. случаев) и является вторым по значимости фактором среды обитания. Повышенные уровни мышьяка, меди, кадмия, хлорорганических соединений, нитратов, нитритов и других примесей могут вызывать развитие неблагоприятных эффектов со стороны кожи и подкожной клетчатки; костно-мышечной системы и соединительной ткани; крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм; мочеполовой, нервной эндокринной систем, системы кровообращения, органов пищеварения как среди взрослого, так и детского населения. Перечень приоритетных факторов риска, поступающих с питьевой водой и формирующих в Российской Федерации негативные тенденции в состоянии здоровья населения, в динамике изменяется незначительно. Экономический ущерб вследствие негативного влияния приоритетных факторов загрязнения питьевых вод на здоровье населения составил в 2014 г. более 50 млрд руб.

Ключевые слова: питьевая вода; риск здоровью населения; дополнительные случаи смертности и заболеваемости; экономический ущерб.

Для цитирования: Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 10-14. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-10-14.

Klein S.V.^{1,2}, Vekovshinina S.A.¹, Sboev A.S.³

PRIORITY RISK FACTORS OF DRINKING WATER AND THE RELATED WITH IT ECONOMICAL LOSS

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation, 614045; ²Perm State National Research University, Perm, Russian Federation, 614990; ³Information and Methodological Center "Expertiza", Moscow, Russian Federation, 125167

The inadequate water quality of utility and drinking water supply system has been shown to be able to contribute to the additional cases of mortality (approx. 11,0 thousand cases) and morbidity (over 2900 thousand cases) and be the second most important environmental factor. Elevated levels of arsenic, copper, cadmium, organochlorine compounds, nitrates, nitrites and other detrimental impurities can give rise the development of adverse effects on skin and subcutaneous tissue; musculoskeletal system and connective tissue; blood, hematopoietic organs and separate disorders involving the immunity mechanism; urogenital, nervous, endocrine systems, blood circulatory system, digestive organs, both in the population of adults and children. The list of priority risk factors incoming with drinking water and forming negative tendencies of the health state of the population of the Russian Federation changes insignificantly over time. The economic loss due to the negative influence of the priority factors of drinking water pollution on the population's health accounted for over 50 billion rubles in 2014.

Key words: drinking water; population health risk; additional mortality and morbidity cases; economical loss.

For citation: Klein S.V., Vekovshinina S.A., Sboev A.S. Priority risk factors of drinking water and the related with it economical loss. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2016; 95(1): 10-14. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-10-14.

For correspondence: Svetlana V. Klein, E-mail: kleyn@fcrisk.ru

Received 12.06.15

Качество питьевой воды, ее загрязнение химическими соединениями и микроорганизмами является проблемой, вызывающей обеспокоенность в отношении здоровья человека во всем мире [1–3]. Повышенное содержание в питьевой воде хлора, алюминия, свинца, мышьяка, кадмия, меди, хлорорганических соединений и ряда иных примесей может вызвать развитие не-

благоприятных эффектов со стороны практически всех органов и систем организма взрослых и детей [4–6]. По данным ВОЗ (2004), только на диарею, вызванную небезопасным водоснабжением, приходится приблизительно 4,1% общего глобального бремени DALY, около 1,8 млн смертельных исходов [7]. Медико-демографические потери формируют и существенные экономические ущербы, наносимые государству [6–8]. Значительное число случаев заболеваний можно предотвратить, используя адекватные санитарно-технические средства и лучшую гигиеническую практику [9, 10].

В Российской Федерации в 2013–2014 гг. доброкачественной питьевой водой было обеспечено порядка 62–63% населения страны [11, 12]. Доля проб питьевой воды, не соответствующей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показа-

Для корреспонденции: Клейн Светлана Владиславовна, к.м.н., заведующая отделом системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, г. Пермь; E-mail: kleyn@fcrisk.ru

делям, в среднем по стране составила 16,4%, при этом в 30 регионах данный показатель превышал уровень 22,4%. Основная часть населения, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, проживает в городских поселениях (порядка 80%). Нарушение требований к микробиологическим показателям регистрировали в 4,2% проб, а в 17 регионах данный показатель превысил уровень 6,5%. Темп убыли доли источников централизованного питьевого водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, в пределах 0,4–0,8% в год. Основными причинами несоответствия состояния водопроводов санитарно-эпидемиологическим требованиям являлось отсутствие зон санитарной охраны (51%) и необходимого комплекса частных сооружений (39,4%) [11].

Цель исследования – гигиеническая оценка приоритетных факторов риска питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, формирующих негативные тенденции в состоянии здоровья населения Российской Федерации, а также связанные с ними экономические ущербы.

Материалы и методы

Гигиеническая оценка качества питьевой воды выполнена на основании данных статистической формы № 18 Роспотребнадзора и Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2012–2014 гг. В расчет принимали показатели, полученные в более чем 13 000 мониторинговых точках в 83 субъектах России. Оценку хронической экспозиции и риска развития неканцерогенных и канцерогенных эффектов при действии химических соединений, поступающих с питьевой водой, выполняли в соответствии с Руководством 2.1.10.1920-04 [4].

Исследование причинно-следственных связей между показателями качества питьевой воды и ответами со стороны здоровья населения выполнялось с использованием методов многомерного анализа данных, который предполагал выделение структур статистически связанных элементов с последующим построением регрессионных моделей. Выявление структур связанных показателей было выполнено с использованием метода главных компонент, позволяющего выполнить классификацию показателей на некоррелируемые группы на основе анализа «матрицы факторных нагрузок». Полученные основные классифицирующие показатели использовали в дальнейшем при моделировании причинно-следственных связей в системе среда–здоровье. Для оценки показателей здоровья использовали статистические материалы по смертности и первичной заболеваемости статистических сборников «Медико-демографические показатели Российской Федерации» (2011–2013 гг.), «Заболеваемость всего населения России» (2011–2013 гг.), «Злокачественные новообразования в России» (2011–2013 гг.).

Установление зависимости показателей состояния здоровья от показателей качества среды обитания и определение числа дополнительных случаев нарушений здоровья, ассоциированных с факторами среды обитания, выполнялись в соответствии с МР 5.1.0095-14 от 12.12.2014 [13]. Все полученные модели проходили проверку на достоверность и адекватность, после чего в анализ были включены 33 модели, характеризующие систему качество питьевой воды – нарушение здоровья экспонируемого населения. Расчет абсолютных и дополнительных случаев нарушений здоровья выполнялся в разрезе отдельных субъектов РФ с последующим суммированием по России в целом.

Результаты и обсуждение

Анализ статистических данных за 2012–2014 гг. показал, что качество питьевой воды из распределительной сети централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (ЦХПВ) значительно различается в отдельных субъектах Российской Федерации. Наиболее доброкачественная вода подавалась населению в Республике Адыгея, в Ставропольском, Краснодарском крае и др., городах Санкт-Петербург и Москва. Доля проб воды из распределительной сети с превышением гигиенических нормативов по указанному показателю составляла 4%. Более напряженную ситуацию регистрировали в Республике Калмыкия, Приморском крае, Республике Саха (Якутия), Амурской, Смоленской областях (доля проб воды с превышением гигиени-

ческих нормативов по санитарно-химическим показателям составила 29,9–43,3%, по микробиологическим – 5,8–8,8%). Наиболее часто превышаются нормативы по содержанию железа (до 57,6% проб), марганца (до 26,6%), алюминия (до 26,9%), аммиака и аммоний-иона по азоту (до 12,1%), хлороформа (до 28,5%), бора (до 75,0%) и др.

Самая безопасная в отношении микробиологического загрязнения питьевая вода из централизованной распределительной сети в 2014 г. подавалась населению Республики Адыгея, Ставропольского и Краснодарского краев, городов Санкт-Петербург и Москва (менее 0,6% проб, превышающих гигиенические нормативы по микробиологическим показателям). Наиболее загрязненная (по микробиологическим показателям) – население Чеченской Республики, Карачаево-Черкесской Республики, Республики Ингушетия, Республики Дагестан и Приморского края (более 8,8% нестандартных проб).

За последние 2 года уменьшилась доля нестандартных проб воды нецентрализованных источников водоснабжения: на 50% по санитарно-химическим показателям, на 6,99% по микробиологическим, на 175% по паразитологическим показателям [12]. Но, несмотря на эти положительные тенденции, качество питьевой воды нецентрализованных источников водоснабжения в динамике за 2012–2014 гг. по санитарно-химическим и микробиологическим показателям в 1,43–1,54 и 3,7–4,2 раза соответственно ниже, чем воды из распределительной сети централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Оценка канцерогенного риска здоровью населения, связанного с пероральным поступлением химических веществ с питьевой водой (по данным 2014 г.), выявила превышение допустимых значений ($1 \cdot 10^{-4}$), обусловленных воздействием мышьяка на 7 территориях (Республика Дагестан, Забайкальский и Красноярский края, Архангельская, Вологодская, Саратовская, Ульяновская области), кадмия в Брянской области, хрома шестивалентного в Москве, Ростовской области, сочетанного воздействия мышьяка и хрома шестивалентного на 3 территориях (Республика Коми, Оренбургская, Челябинская области).

Повышенное содержание в питьевой воде мышьяка, бора, марганца, меди, нитритов, нитратов, хлороформа, меди, кадмия, трихлорэтилена, хлора, фтора и пр. формирует риски развития неканцерогенных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта, почек, сердечно-сосудистой, эндокринной, кроветворной, иммунной и костной систем, центральной и периферической нервной системы, кожи и подкожной клетчатки. Выше приемлемого отмечены риски развития заболеваний:

- желудочно-кишечного тракта (отдельные территории Ульяновской области (медь, $HQ > 3$), Вологодской области и Республики Дагестан (мышьяк $HQ > 5$ и $HQ > 10$ соответственно));

- почек, связанные с воздействием хлороформа (некоторые территории Волгоградской области ($HQ > 10$), Красноярского края ($HQ > 3$), Республики Карелия ($HQ > 3$), Республики Татарстан ($HQ > 5$)), кадмия (Брянская область, $HQ > 5$), трихлорэтилена (Приморский край, $HQ > 5$);

- крови, формируемые хлороформом (Волгоградская область ($HQ > 10$), Красноярский край ($HQ > 3$), Республика Карелия ($HQ > 3$), Татарстан ($HQ > 5$); нитратами (Забайкальский край ($HQ > 10$), Воронежская область ($HQ > 5$), Краснодарский край ($HQ > 3$), Красноярский край ($HQ > 10$)), Республика Хакасия ($HQ > 6$); нитритов (Калужская область, $HQ > 10$));

- сердечно-сосудистой системы, обусловленные воздействием мышьяка и/или нитратов. Приоритетные территории (мышьяк, $HQ > 5$; нитраты, $HQ > 3$): Вологодская область, Республика Дагестан, Забайкальский край, Воронежская область, Краснодарский, Красноярский края, Республика Хакасия;

- эндокринной системы, обусловленные присутствием в различных сочетаниях в питьевой воде хлороформа, кадмия, йода, мышьяка на территориях Волгоградской Брянской и Свердловской областей, Красноярского края, Карелии, Татарстана, (хлороформ, $HQ > 3$; кадмий, $HQ > 5$; йод, $HQ > 4$; мышьяк, $HQ > 5$);

- центральной и периферической нервной системы, обусловленные присутствием в питьевой воде хлороформа, мышьяка, трихлорэтилена. К приоритетным территориям относятся Волгоградская и Вологодская области, Красноярский край, республики Карелия, Татарстан и Дагестан, Приморский край (хлороформ, $HQ > 3$; мышьяк, $HQ > 5$; трихлорэтилен, $HQ > 5$);

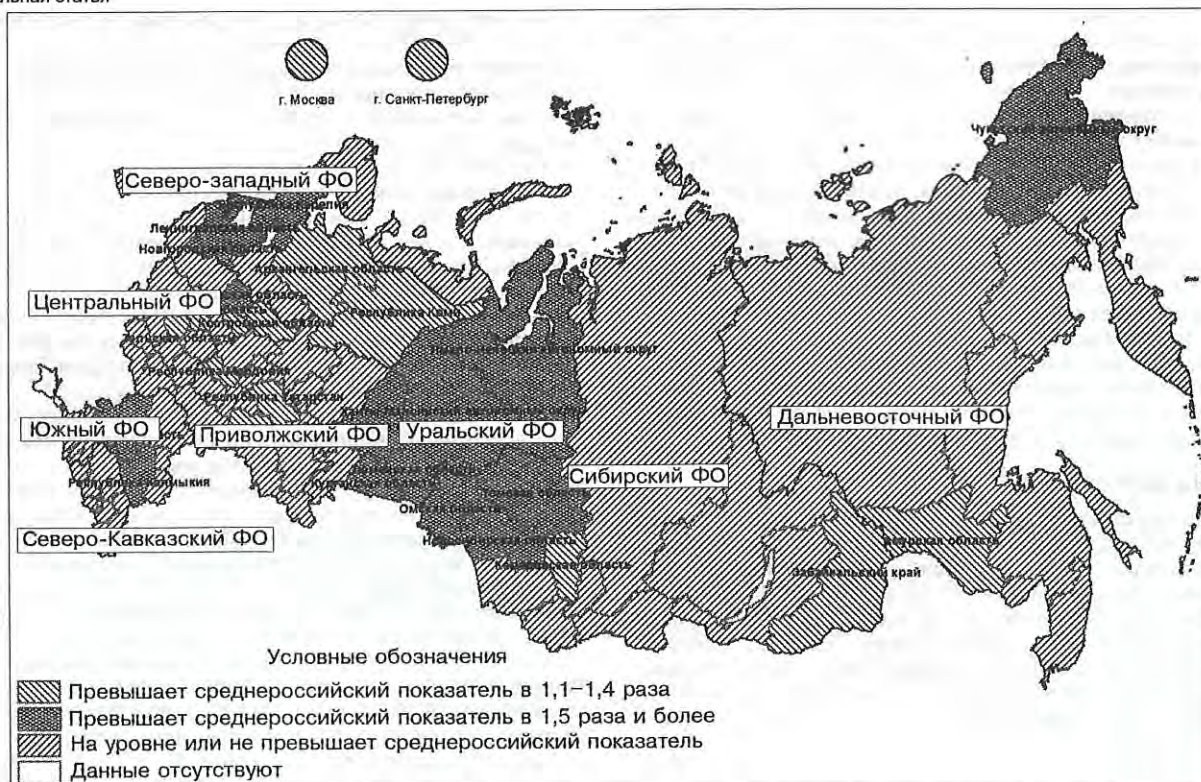


Рис. 1. Распределение субъектов Российской Федерации по уровню дополнительных случаев заболеваемости детей (0–14 лет) болезнями органов пищеварения, ассоциированных с неудовлетворительным качеством питьевой воды.

В 73 регионах страны есть риск развития болезней кожи и слизистых вследствие повышенного содержания в питьевой воде хлора и хлоридов, мышьяка и трихлорэтилена (приоритеты – Республика Дагестан, Алтайский край, Еврейская АО, Забайкальский край, Кировская, Оренбургская, Вологодская области, Приморский край (хлор, $HQ > 10$; хлориды, $HQ > 10$; мышьяк, $HQ > 5$; трихлорэтилен, $HQ > 5$)).

Выявлен недопустимый риск развития болезней костной системы, стабильно обусловленный повышенным содержанием в питьевой воде стронция и фтора, печени, где факторами риска является присутствие в воде хлороформа, меди и трихлорэтилена в различных сочетаниях, а также иммунной системы, формируемый повышенным уровнем в питьевой воде хлора, хлоридов, мышьяка.

В 2014 г. на каждые 100 тыс. населения с неудовлетворительным качеством питьевой воды ассоциировано вероятностно 7,39 случая смерти всего населения от злокачественных новообразований. При этом на 33 территориях этот показатель выше среднего по стране (Ханты-Мансийской автономной округ, Томская, Ростовская, Новгородская, Ярославская, Архангельская, Вологодская, Мурманская, Новосибирская области и др.).

На каждые 100 тыс. жителей в среднем по РФ загрязнение воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения вероятностно формирует:

- до 142 дополнительных случаев заболеваний кожи и подкожной клетчатки (приоритетны Новгородская, Омская, Тюменская, Томская, Ростовская, Ярославская области, Республика Калмыкия, Ханты-Мансийский автономный округ);
- до 397,5 случая болезней костно-мышечной системы (приоритетны Брянская, Калужская, Московская, Ростовская, Рязанская, Томская области)
- от 7,39 до 519,19 дополнительных случаев заболеваний крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (приоритетны Архангельская, Омская, Оренбургская, Свердловская области, Красноярский край, республика Дагестан, Саха (Якутия);
- от 9,26 до 1494,81 дополнительных случаев заболеваний мочеполовой системы (приоритетны Архангельская, Костром-

ская, Курганская, Оренбургская области, Москва, Республика Калмыкия);

- порядка 126,6 случая заболеваний нервной системы (приоритетные территории Архангельская, Вологодская, Курганская, Новгородская, Новосибирская, Оренбургская, Самарская области);

- около 357,4 случая заболеваний органов пищеварения у детей (рис. 1).

В структуре заболеваемости всего населения, ассоциированной с водным пероральным фактором, приоритетные позиции по количеству дополнительных абсолютных случаев занимают болезни мочеполовой системы – 29,4% (853 326), костно-мышечной системы и соединительной ткани – 20,3% (589 829), органов пищеварения – 18,3% (530 250), новообразования – 8,7% (253 572), болезни кожи и подкожной клетчатки – 7,3% (210 629), рис. 2.

В структуре заболеваемости детского населения, ассоциированной с водным пероральным фактором, приоритетные позиции по количеству дополнительных абсолютных случаев занимают болезни органов пищеварения – 37,6% (402 894), кожи и подкожной клетчатки – 19,7% (210 629), костно-мышечной системы и соединительной ткани – 15,6% (167 176), мочеполовой системы – 12,1% (129 393), болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм 6,2% (69 860), рис. 3.

Во всех приоритетных классах по дополнительной ассоциированной с качеством питьевой воды заболеваемости наблюдаются благоприятные тенденции по сравнению с 2013 г. – убыль показателей составила 5,0% – 13,1% у всего населения, 6,0% – 9,5% у детского населения.

В целом, как показывают результаты данного исследования, число дополнительных случаев заболеваний, связанных с загрязнением питьевой воды, в 2014 г. вероятностно составило 1954,6 случая на 100 тыс. всего населения и 3901,9 случая на 100 тыс. детского населения, что составляет соответственно 3,2 и 2,4% от всей заболеваемости населения соответствующего возраста. В динамике по сравнению с 2013 г. регистрируется снижение показателя дополнительных случаев заболеваний, связанных с загрязнением питьевой воды, на 7,4% у всего населения и 7,3% у детского населения.



Рис. 2. Структура дополнительных случаев заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, все население.

В целом по Российской Федерации неудовлетворительное качество питьевой воды формирует около 11,0 тыс. дополнительных случаев смертей и 2900 тыс. дополнительных случаев заболеваний всего населения (в том числе занятого населения, включая временную нетрудоспособность по уходу за больным). Упущенная выгода вследствие негативного влияния вредных факторов загрязнения питьевых вод на здоровье населения составила в 2014 г. более 50 млрд руб. (в ценах 2014 г.), что однако меньше, чем в 2013 г. с учетом коэффициента дефляции почти на 10%.

Выводы

1. Проблема неудовлетворительного качества питьевых вод, подаваемых населению, продолжает оставаться актуальной для многих регионов России. Несмотря на ряд положительных тенденций к улучшению санитарно-химических и микробиологических показателей, доброкачественной питьевой водой в стране в последние годы обеспечено порядка 62–63% населения.

2. Повышенное содержание в питьевой воде мышьяка, меди, кадмия, хлорорганических соединений, нитратов, нитритов и ряда других примесей формирует недопустимый канцерогенный риск в 11 субъектах РФ. Превышение допустимых уровней по мышьяку, бору, марганцу, железу, стронцию, нитритам, нитратам, хлороформу, меди, кадмию, трихлорэтилену, йоду, хлору, фтору и другим соединениям обуславливает развитие неканцерогенных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта, почек, сердечно-сосудистой, эндокринной, кроветворной, иммунной и костной систем, центральной и периферической нервной системы, кожи и подкожной клетчатки практически во всех субъектах РФ.

3. В среднем число дополнительных случаев смерти всего населения от злокачественных новообразований, связанных с неудовлетворительным качеством воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, вероятно составило в 2014 г. 7,39 случая на 100 тыс. населения.

4. Число дополнительных случаев заболеваний, связанных с загрязнением питьевой воды, вероятно составило в 2014 г. 1954,6 на 100 тыс. населения и 3901,9 на 100 тыс. детского населения, что составляет соответственно 3,2 и 2,4% от всей заболеваемости населения соответствующего возраста. Наибольший вклад в формирование дополнительных случаев заболеваемости вносит превышение гигиенических нормативов по железу, марганцу, алюминию, аммоний-иону, мышьяку, нитритам, свинцу, хлору, сульфатам и хлороформу.

5. В структуре заболеваемости всего населения, ассоциированной с водным пероральным фактором, приоритетные позиции по количеству дополнительных абсолютных случаев занимают болезни мочеполовой системы – 29,4%, костно-мышечной системы и соединительной ткани – 20,3%, органов пищеварения – 18,3%, новообразования – 8,7%, болезни кожи и подкожной клетчатки – 7,3%.

6. В целом по Российской Федерации неудовлетворительное качество питьевой воды формирует около 11,0 тыс. дополнительных случаев смертей и 2900 тыс. дополнительных случаев забо-



Рис. 3. Структура дополнительных случаев заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством воды системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, детское население.

леаний всего населения. Упущенная выгода вследствие негативного влияния приоритетных факторов загрязнения питьевых вод на здоровье населения составила в 2014 г. более 50 млрд руб.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Руководство по обеспечению качества питьевой воды. 3-е издание. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/ru/
2. Доклад ВОЗ/ЮНИСЕФ «Прогресс в области питьевой воды и санитарно-гигиенических средств: обновленная информация за 2014 г.». Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112727/1/9789241507240_eng.pdf?ua=1
3. 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; 93(2): 5–18.
4. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004.
5. Бандман А.Л., Волкова Н.В., Грехова Т.Д., Гудзовский Г.А., Давыдова В.И., Русин В.Я. и др. *Вредные химические вещества. Неорганические соединения V–VIII групп: Справочное издание*. Филон В.А., ред. Ленинград: Химия; 1989.
6. Клейн С.В., Вековшинина С.А., Балашов С.Ю. Оценка риска возникновения сердечно-сосудистой патологии при воздействии аэрогенного и водного факторов среды обитания для задач социально-гигиенического мониторинга (на примере г. Перми). *Пермский медицинский журнал*. 2010; 1: 94–100.
7. Бремя болезней и оценка эффективности затрат. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/
8. Зайцева Н.В., Гельфенбуим И.В., Май И.В. Оценка экологической нагрузки вредных факторов окружающей среды и экономического ущерба по критериям заболеваемости населения *Казанский медицинский журнал*. 1992; 73(6): 439–42.
9. Рахманин Ю.А., Доронина О.Д. Стратегические подходы управления рисками для снижения уязвимости человека вследствие изменения водного фактора. *Гигиена и санитария*. 2010; 2: 8–13.
10. Онищенко Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2013; 1: 4–14.
11. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: государственный доклад*. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2014.
12. *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.

13. МР 5.1.0095–14. Расчет фактических и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания: Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2015.

References

1. Guidelines for the quality assurance of drinking water. 3-rd edition. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/ru/ (in Russian)
2. The report of WHO/UNICEF "Progress on drinking water and sanitation: 2014 update". Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112727/1/9789241507240_eng.pdf?ua=1 (in Russian)
3. Rakhmanin Yu.A., Krasovskiy G.N., Egorova N.A., Mikhaylova R.I. 100 years of legislative regulation of the quality of drinking water. Retrospective, current state and prospects. *Gigiena i sanitariya*. 2014; 93(2): 5-18. (in Russian)
4. Guidelines 2.1.10.1920-04. Guidelines for the human health risk assessment from environment chemicals. Moscow: Federal Centre for Sanitary Inspection Ministry of Health of Russia; 2004. (in Russian)
5. Bandman A.L., Volkova N.V., Grekhova T.D., Gudzovskiy G.A., Davydova V.I., Rusin V.Ya. et al. *Harmful Chemicals. Inorganic Compounds of V-VIII groups: Spravochnoe izdanie [Vrednye khimicheskie veshchestva. Neorganicheskie soedineniya V-VIII grupp: Spravochnoe izdanie]*. Filov V.A., ed. Leningrad: Khimiya; 1989. (in Russian)
6. Kley S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Yu. Risk assessment of the formation of cardiovascular pathology under the impact of aerogenic and water environmental factors with the purpose of social and hygienic monitoring (on the example of Perm city). *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2010; 1: 94–100. (in Russian)
7. Burden of disease and cost-efficiency estimates. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/ (in Russian)
8. Zaytseva N.V., Gel'fenbuyam I.V., May I.V. Assessment of the burden of environmental hazards and economic damage on the criteria of human morbidity. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 1992; 73(6): 439–42. (in Russian)
9. Rakhmanin Yu.A., Doronina O.D. Strategic approaches to risk management to reduce human vulnerability due to water factor changes. *Gigiena i sanitariya*. 2010; 2: 8–13. (in Russian)
10. Onishchenko G.G. Health risk assessment and management as an effective tool to solve issues to ensure the health and epidemiological well-being of the Russian Federation population. *Analiz riska zdorov'yu*. 2013; 1: 4–14. (in Russian)
11. *On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population of the Russian Federation in 2013: State report [O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2013 godu: gosudarstvennyy doklad]*. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka; 2014. (in Russian)
12. *On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population of the Russian Federation in 2014: State report [O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2014 godu: gosudarstvennyy doklad]*. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka; 2015. (in Russian)
13. Guidelines MR 5.1.0095–14. The calculation of actual and prevented losses from mortality, morbidity and disability of the population as a result of control and supervision activities, associated with the negative impact of environmental factors. Moscow: Federal Center of Hygiene and Epidemiology; 2015. (in Russian)

Поступила 12.06.15

© СБОЕВ А.С., РОМАНЕНКО К.В., 2016

УДК 613.31:546.13]-074

Сбоев А.С.¹, Романенко К.В.²

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОДЕ СЕТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

¹Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и защиты прав человека по Пермскому краю, 614016, г. Пермь; ²ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, г. Пермь

В статье представлен анализ влияния хлорорганических соединений, содержащихся в воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, на здоровье населения в городах Пермского края. Представлены результаты канцерогенного и неканцерогенного риска здоровья населения Перми и Пермского края в условиях хронической пероральной экспозиции хлорорганических соединений, содержащихся в питьевой воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения. Показано, что при существующих концентрациях хлорорганических веществ в воде может формироваться неприемлемый риск развития заболеваний органов пищеварения, эндокринной системы, ЦНС, а также системы крови. По результатам эпидемиологических исследований установлено наличие связи между потреблением воды, содержащей хлорорганические соединения, и возникновением заболеваний со стороны внутренних органов и систем.

Ключевые слова: хлорорганические соединения; питьевая вода; хозяйственно-питьевое водоснабжение, массовая неинфекционная заболеваемость; Пермский край.

Для цитирования: Сбоев А.С., Романенко К.В. Анализ влияния хлорорганических соединений, содержащихся в воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, на здоровье населения в городах Пермского Края. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 14-17. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-14-17.

Sboev A.S.¹, Romanenko Ch.V.²

ANALYSIS OF THE IMPACT OF ORGANOCHLORINE COMPOUNDS CONTAINED IN THE WATER NETWORK OF THE DOMESTIC WATER SUPPLY ON THE HEALTH OF POPULATION IN CITIES OF THE PERM KRAI

¹Federal Service for Protection of Consumer Rights and Human Well-Being in Perm Region, Perm, Russian Federation, 614016;

²Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation, 614045

The article presents the analysis of the impact of drinking water organochlorine compounds on the population health (Perm region). Results of the carcinogenic and non-carcinogenic health risk assessment for population of the city of Perm and the Perm region under the chronic oral exposure of organochlorine compounds in drinking water are