

© Цунина Н.М., Жернов Ю.В., 2018
УДК 614.777 + 613.31 (045)

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ Г. САМАРЫ, СВЯЗАННОГО С ХИМИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Н.М. Цунина¹, Ю.В. Жернов²

¹Управление Роспотребнадзора по Самарской области,
пр. Георгия Митирева, д. 1, г. Самара, 443079, Россия

²Московский медицинский университет «Реавиз»
ул. Краснобогатырская, д. 2 стр. 2, г. Москва, 107564, Russia

Дана оценка региональных особенностей риска развития заболеваемости и смертности населения от воздействия химических веществ. Показано, что индивидуальный канцерогенный риск у детей, взрослого населения, всего населения в г. Самара соответствует предельно допустимому риску (но не минимален). Величина популяционного канцерогенного риска составила 19 случаев на 1 171 664 человека населения города. Основной вклад в формирование канцерогенного риска вносят мышьяк, свинец, кадмий, 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д).

Ключевые слова: питьевая вода, оценка риска, систематизация рисков, региональные особенности, управленческие решения.

N.M. Tsunina, Yu.V. Zhernov □ **HEALTH RISK ASSESSMENT OF THE POPULATION IN SAMARA ASSOCIATED WITH CHEMICAL CONTAMINATION OF DRINKING WATER** □ Rospotrebnadzor Department in the Samara Region, 1, Georgiya Mitireva Lane, Samara, 443079, Russia; Moscow Medical University «Reaviz», 2–2, str. Krasnobogatyrskaya, Moscow, 107564, Russia.

The article assesses the regional features for the developing risk of morbidity and mortality of the population from exposure to chemicals. We considered that individual carcinogenic risk in children, the adult population, the entire population in Samara corresponds to the maximum permissible risk (but not minimal). The magnitude of population carcinogenic risk was 19 cases per 1171664 people of the city's population. Arsenic, lead, cadmium, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) make the main contribution to the carcinogenic risk formation.

Key words: drinking water, risk assessment, risks systematization, regional features, management decisions.

На сегодняшний день обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из приоритетных проблем государственной политики, направленной на сохранение здоровья и улучшение условий проживания населения. Природное и антропогенное загрязнение водоисточников, процесс водоподготовки и режим эксплуатации систем водоснабжения, износ водопроводных сетей, дефицит доброкачественных питьевых вод, развитие новых производств, продолжение законодательно запрещенных сбросов загрязненных сточных вод являются основными факторами, оказывающими негативное влияние на качество питьевого водоснабжения, что усугубляется появлением новых вызовов и угроз [3, 13].

В научной литературе имеются сведения о том, что на территории мегаполиса сохраняются условия воздействия негативных факторов на здоровье человека. Данные тенденции подтверждаются превышением гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в среде обитания. Вместе с тем установлено, что отмечается положительная тенденция снижения ряда показателей первичной заболеваемости при снижении доли проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по содержанию химических веществ, отобранных из распределительной сети централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Анализ причинно-следственных связей в системе «Качество среды обитания (фактор опасности) – состояние здоровья населения (заболеваемость, смертность)» пока-

зал, что воздействие негативных факторов среды обитания вероятно формирует до 29,2 % дополнительных случаев заболеваний и до 0,056 % дополнительных случаев смертей в год (в основном в связи с показателями загрязнения атмосферного воздуха и почвы) [1, 8].

Качество водопроводной воды должно соответствовать современным нормативным требованиям не только на выходе со станций водоподготовки, но и в распределительной сети города, т. е. у потребителя [16]. Качество питьевых вод, не соответствующее гигиеническим требованиям, приводит к длительному процессу развития адаптационных и компенсаторных перестроек в организме, изменению устойчивости функциональных систем организма, заболеваемости населения [6, 17]. Необходимо отметить, что в России и в мире злокачественные новообразования – вторая по значимости причина смерти населения после сердечно-сосудистой патологии [2], поэтому изучение канцерогенных рисков является важной задачей в области статистических исследований.

Достаточно сложно выделить определенные классы болезней, а также отдельные заболевания, связанные с низким качеством воды. При этом чем ниже уровни неблагоприятного воздействия, тем менее специфичны будут проявляемые эффекты [4].

При подтверждении результатов оценки риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих питьевую воду, рекомендуется проведение дополнитель-

ных мероприятий по водоподготовке и регулированию качества питьевой воды в городе [7].

Известно, что многолетние наблюдения за качеством воды водосточников и питьевой воды централизованного водоснабжения, полученные в рамках государственного санитарно-эпидемиологического надзора, являются основанием для выбора приоритетных объектов при планировании, расчетах количественных и качественных характеристик риска здоровью населения [5].

Для гарантированной безвредности питьевой воды необходимо принятие стратегии развития водохозяйственного комплекса с реализацией мер, направленных на минимизацию риска здоровью. Оценка рисков здоровью в рамках социально-гигиенического мониторинга обеспечивает решение широкого круга задач в сфере пространственного планирования, обоснование региональных и локальных планов действий по улучшению санитарно-эпидемиологической ситуации, по организации адресной помощи в зонах уже сложившихся высоких рисков для здоровья. Рассчитанные количественные и качественные характеристики риска здоровью населения, связанного с употреблением питьевой воды, служат значимой информацией в условиях внедрения риск-ориентированной модели надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в зависимости от степени опасности деятельности хозяйствующих субъектов для здоровья населения являются дополнительным критерием для выбора приоритетных объектов при планировании [5, 9, 14].

Цель исследования – оценить риск здоровью от воздействия химических веществ, поступающих с питьевой водой, для обоснования профилактики заболеваний населения г. Самары.

Материалы и методы. В качестве исходных данных для расчетов риска использованы сведения Регионального информационного фонда показателей и данных социально-гигиенического мониторинга за 2013–2017 гг., сформированные на основе Соглашений о взаимодействии Управления Роспотребнадзора по Самарской области с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области», Министерством здравоохранения Самарской области, Территориальным органом федеральной службы государственной статистики по Самарской области, нормативная документация [15].

Качество питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (ЦХПВ) за 5 лет было изучено по результатам лабораторных исследований в 6 мониторинговых точках по 28 показателям – сульфаты (по SO_4), хлориды (по Cl), нитраты (NO_3), стронций, аммиак и аммоний-ион (по азоту), фтор, хром (+6), железо (включая хлорное железо), нитриты (по NO_2), марганец, алюминий, бор, цианиды, цинк, молибден, барий, хром, медь, нефть, свинец, никель, мышьяк, селен, 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д), кадмий, ртуть, гидроксibenзол [12].

Расчет среднесуточной дозы химического вещества (из величины поступления) проводился по формуле:

$$I = (C_w \times V \times EF \times ED) / (BW \times AT), \text{ где} \quad (1)$$

I – поступление с питьевой водой, мг/день; C_w – концентрация вещества в воде, мг/л; V – величина водопотребления, л/сут.; EF – частота воздействия, дней/год; ED – продолжительность воздействия, лет; BW – масса тела, кг; AT – период осреднения экспозиции, лет.

Индивидуальный канцерогенный риск, CR (дополнительная вероятность развития рака у индивидуума в течение жизни), рассчитывался по формуле:

$$CR = LADD \times SFO, \text{ где} \quad (2)$$

$LADD$ – среднесуточная доза канцерогена в течение жизни, мг/день; SFO – фактор наклона (канцерогенного потенциала), мг/день⁻¹.

Популяционный канцерогенный риск рассчитывался по формуле:

$$PCR = CR \times POP, \text{ где} \quad (3)$$

CR – индивидуальный канцерогенный риск, POP – численность популяции, подвергающейся воздействию, чел.

Риск развития неканцерогенных эффектов для отдельных веществ рассчитывался по формуле:

$$HQ = AC/RfCo, \text{ где} \quad (4)$$

HQ – коэффициент опасности; AC – средняя концентрация, мг/м³;

$RfCo$ – референтная (безопасная) концентрация, мг/м³.

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов при комбинированном и комплексном воздействии химических соединений проводилась на основе расчета индекса опасности (HI). Индекс опасности для условий одновременного поступления нескольких веществ одним и тем же путем (пероральным) был рассчитан по формуле:

$$HI = \sum HQ_i, \text{ где} \quad (5)$$

HQ_i – коэффициенты опасности для отдельных компонентов смеси воздействующих веществ.

Результаты исследования. Самарская область является одной из развитых в промышленном отношении областей среди Поволжских регионов и в целом по России (предприятия строительной, топливно-энергетической, нефтеперерабатывающей, металлургической, авиационно-космической отраслей промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт). Основными причинами высокого загрязнения водных объектов на территории областного центра г.о. Самара являются: сброс неочищенных сточных вод дождевой канализации; неэффективная очистка хозяйственно-бытовых и промышленных стоков; антропогенное загрязнение водоемов в зонах купания.

На территории г.о. Самара находятся 146 источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (143 подземных, 3 поверхностных). На контроле Управления Роспотребнадзора по Самарской области находится 15 водопроводов, подающих питьевую воду населению г. Самара. Основная часть населения города снабжается питьевой водой из водопро-

вода МУ г.о. Самара «Самараводоканал» [11] Удельный вес населения, охваченного контролем в системе социально-гигиенического мониторинга (СГМ) по питьевой воде систем ЦХПВ в г. Самара за последние 3 года составлял 98,3 %, в целом по Самарской области – 75 %.

Необходимо отметить, что содержание приоритетных химических веществ (с концентрациями выше ПДК по отдельным мониторинговым точкам) в питьевой воде систем ЦХПВ за многолетний период по г.о. Самара не превышало гигиенических нормативов и регистрировалось ниже уровня таковых показателей по Самарской области.

Индивидуальный канцерогенный риск, CR, определен в диапазоне от 1×10^{-5} до 1×10^{-7} , что соответствует предельно допустимому риску, т. е. верхней границе приемлемого риска. Известно, что на этом уровне установлено большинство рекомендуемых значений. По расчетам, суммарный канцерогенный риск по г. Самаре составляет $3,6 \times 10^{-5}$, для взрослого населения – $2,4 \times 10^{-5}$, для детей (0–6 лет) – $1,2 \times 10^{-5}$ (табл. 1).

Величина популяционного канцерогенного риска (PCR), отражающая дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни вследствие перорального воздействия химических канцерогенов в воде, составила 19 случаев для населения города (табл. 2).

Выяснено, что основной вклад в формирование канцерогенного риска вносят мышьяк, свинец, кадмий, 2,4-Д. Уровень канцерогенного риска в возрастных группах превышает уровень *de minimus* – 1×10^{-6} (обычный, повседневный риск).

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов по каждому ингредиенту показала, что их коэффициенты опасности, HQ, < 1.

При пероральном поступлении нескольких химических ингредиентов на основе расчета индекса опасности оказалось, что и у детей, и у взрослого населения HI < 1, т. е. превышений не отмечалось.

Индекс опасности, HI, включал: у детей – HQ фтор – 0,05; HQ нитриты (по NO₂) – 0,04; HQ стронций – 0,04; HQ молибден – 0,03; HQ селен – 0,01 и др.); у взрослого населения HI включал: – HQ фтор – 0,12; HQ стронций – 0,083; HQ молибден – 0,064; HQ селен 0,026; HQ ртуть 0,024; HQ железо (включая хлорное железо) по Fe – 0,01 и др.

С учетом комбинированного воздействия комплекса химических веществ, содержащихся в питьевой воде, на «критические» органы и системы следует ожидать развития патологии в следующей последовательности (сортировка «по убывающей» доли вклада в общий индекс опасности): у детей – со стороны зубов, костной ткани (16,8 %), слизистых (13,6 %), почек (13,0 %), иммунной системы (11,7 %), желудочно-кишечного тракта (11,2 %), печени (7,1 %), гормональной системы (7,0 %), сердечно-сосудистой системы (4,3 %), кожи, волос (3,7 %), ЦНС, нервной системы (3,6 %), репродуктивной системы (2,2 %), крови (2,0 %), органов дыхания (1,8 %), биохимических процессов (0,8 %), массы тела (0,7 %), развития (эмбриотоксическое действие) – (0,4 %), селезенки (0,03 %);

у взрослого населения – со стороны почек (14,0 %), слизистых (13,2 %), иммунной системы (12,5 %), желудочно-кишечного тракта (11,7 %), печени (8,4 %), гормональной системы (7,5 %), ЦНС, нервной системы (6,8 %), зубов и костной ткани (6,7 %), сердечно-сосудистой системы (5 %), кожи, волос (4,1 %), репродуктивной системы (3,2 %), органов дыхания (2,9 %), крови (2,8 %), развития (1,2 %), биохимических процессов (0,8 %), селезенки (0,6 %).

Таблица 1. Индивидуальный канцерогенный риск (CR) и суммарный канцерогенный риск (CRsum) при поступлении химических веществ с питьевой водой для населения г. Самара
Table 1. Individual carcinogenic risk (CR) and total carcinogenic risk (CRsum) when chemicals are supplied with drinking water for the population of Samara

Химические вещества	CR взрослые	Диапазон риска	CR (дети 0–6 лет)	Диапазон риска	CR все население	Диапазон риска
Мышьяк	$1,9 \times 10^{-5}$	II	$9,1 \times 10^{-6}$	II	$2,9 \times 10^{-5}$	II
Свинец	$1,6 \times 10^{-6}$	II	$7,5 \times 10^{-7}$	I	$2,4 \times 10^{-6}$	II
Кадмий	$1,5 \times 10^{-6}$	II	$1,8 \times 10^{-6}$	II	$2,2 \times 10^{-6}$	II
2,4-Д	$1,5 \times 10^{-6}$	II	$2,9 \times 10^{-7}$	I	$2,2 \times 10^{-6}$	II
Rsum*	$2,4 \times 10^{-5}$	II	$1,2 \times 10^{-5}$	II	$3,6 \times 10^{-5}$	II

* Суммарный канцерогенный риск (CRsum = RAs + RPb + RCd + R2,4-Д).
* Total carcinogenic risk (CRsum = RAs + RPb + RCd + R2,4-Д)

Таблица 2. Популяционный канцерогенный риск (PCR) для населения г. Самары при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой
Table 2. Population carcinogenic risk (PCR) for the population of Samara by ingesting chemicals with drinking water

Группы населения	Численность населения	Индивидуальный риск	Популяционный риск; количество дополнительных случаев (на 100 000 чел.)
Все население	1 171 664	$3,6 \times 10^{-5}$	19,2 (1,64)
Взрослые	984 797	$2,4 \times 10^{-5}$	1,6 (2,44)
Дети (0–6 лет)	84 678	$1,2 \times 10^{-5}$	1,4 (1,69)

При этом в формировании ожидающейся патологии зубов, костной ткани ведущая роль принадлежит фтору, стронцию; почек – молибдену, ртути; слизистых – нитритам, хрому (+6); иммунной системы – нитритам, ртути; желудочно-кишечного тракта – бору, никелю и т. д.

Необходимо отметить, что у всего населения г.о. Самара с 2015 г. отмечается тенденция снижения общего уровня смертности и заболеваемости.

В России и в мире злокачественные новообразования – вторая по значимости причина смерти населения после сердечно-сосудистой патологии [2], в то время как по Самарской области этот показатель занимает 3-е место. Структура смертности населения в трудоспособном возрасте в Самарской области за 3 года включала: несчастные случаи, отравления и травмы – 37 %, болезни системы кровообращения – 19 %, новообразования – 13 %, инфекционные и паразитарные заболевания – 12 %, от других причин – 9 %, болезни органов пищеварения – 8 %, болезни органов дыхания – 3 %.

В структуре общей заболеваемости всего населения с впервые установленным диагнозом за 3 года наиболее высокий удельный вес отмечался у болезней органов дыхания – 46 %; далее шли болезни мочеполовой системы – 9 %; болезни кожи и подкожной клетчатки – 7 %; болезни органов пищеварения, травмы и отравления – по 5 %; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 4 %, болезни системы кровообращения – 3 % и др.

Для научно-практического обоснования управленческих решений относительно профилактических мероприятий по субъекту Самарской области и 5 муниципальных территориям ежегодно подготавливаются информационно-аналитические материалы «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения по показателям социально-гигиенического мониторинга» и раздел государственного доклада о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения с включением вышеуказанных расчетов по оценке риска здоровью населения как методологии в гигиенической диагностике при определении причинно-следственных взаимосвязей в системе «среда обитания-здоровье населения» [10].

С 2014 по 2017 г. на территории Самарской области осуществлялись мероприятия Государственной программы «Развитие коммунальной инфраструктуры и совершенствование системы обращения с отходами в Самарской области» на 2014–2020 годы.

Заключение. Индивидуальный канцерогенный риск, CR, у детей, взрослого населения, всего населения в г. Самара соответствует предельно допустимому риску (но не минимален). Величина популяционного канцерогенного риска PCR составила 19 случаев на все население города. Основной вклад в формирование канцерогенного риска вносят мышьяк, свинец, кадмий, 2,4-Д. В оценке неканцерогенного риска (общетоксические эффекты) коэффициенты опасности, HQ, по каждому из химических веществ не превышали 1 (вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна и такое воздействие характеризуется

как допустимое); индексы опасности, HI, также не превышали 1 по возрастным группам населения.

С учетом комбинированного воздействия комплекса химических веществ, находящихся в питьевой воде, у детей прогнозируется увеличение общетоксических эффектов со стороны зубов, костной ткани, слизистых оболочек, почек, иммунной системы, желудочно-кишечного тракта, печени, гормональной системы, сердечно-сосудистой системы, кожи, волос, ЦНС, нервной системы, репродуктивной системы, крови, органов дыхания, биохимических процессов, массы тела, развития (эмбриотоксическое действие), селезенки.

Аналитические данные, полученные в результате обработки отчетных форм от организаций – участников ведения СГМ и в результате проведения оценки риска, объединяют и дополняют знания об изменениях в заболеваемости населения крупного промышленного города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Е.Е., Онищенко Г.Г., Клейн С.В. Гигиеническая оценка приоритетных факторов риска среды обитания и состояния здоровья населения г. Москвы // Анализ риска здоровью. 2016. № 3. С. 23–34.
2. Басова О.М., Басов М.О., Исаев Н.И. Оценка гигиенических факторов риска онкологической заболеваемости в условиях малых промышленных городов // Анализ риска здоровью. 2013. № 3. С. 34–39.
3. Валеуллина Н.Н., Бекетов А.Л., Никифорова Е.В. и др. Оценка риска для здоровья населения города Челябинска от химического загрязнения питьевой воды. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей» / Под ред. проф. Поповой А.Ю., акад. РАН Зайцевой Н.В. Пермь, 2018. С. 19–21.
4. Горбанев С.А., Новикова Ю.А., Мясников И.О. Гигиеническое обоснование формирования программ лабораторного контроля качества питьевой воды в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью». Пермь: «Книжный формат», 2013. С. 23–26.
5. Горяев Д.В., Тихонова И.В., Торотенкова Н.Н. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Красноярского края // Анализ риска здоровью. 2016. № 3. С. 35–41.
6. Егоричева С.Д., Родионова О.А., Авчинников А.В. Гигиеническая оценка состояния питьевого водоснабжения населения Смоленской области // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 6 (267). С. 16–19.
7. Заводова Е.И., Леонова А.А., Осскина О.Ф. Характеристика риска для здоровья населения города Саранска Республики Мордовия, связанного с качеством питьевой воды централизованного водоснабжения // Анализ риска здоровью. 2014. № 4. С. 47–51.
8. Малых О. Л., Кочнева Н.И., Никонов Б.И. и др. Интегрированная система управления риском для здоровья населения на региональном и муниципальном уровнях // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 12. С. 1136–1140.
9. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Хурцилава О.Г. и др. Этапы создания системы здоровьесберегающих технологий водоподготовки в Санкт-Петербурге // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 3 (252). С. 4–7.
10. Методические рекомендации о порядке применения административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по исполнению государственной функции по информированию органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и населения о санитарно-эпидемиологической обстановке и о принимаемых мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения (Утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Онищенко Г.Г. 03.04.2008 № 01/3057-8-34

- (на основании приказа Министерства здравоохранения и социального развития от 19.10.2007 № 656). 8 с.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2016 году: Государственный доклад. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://63.rosпотребнадзор.ru> (дата обращения 24.07.2018).
 - Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: СанПиН 2.1.4.1074-01 (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 26.09.2001 № 24). М.: Роспотребнадзор, 2001.
 - Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии и позиции сохранения здоровья населения // *Здоровье населения и среда обитания*. 2014. № 2 (251). С. 4-7.
 - Попова А.Ю., Зайцева Н.В. Научно-методические аспекты оценки риска здоровью при реализации функций и полномочий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей» / Под ред. проф. Поповой А.Ю., акад. РАН Зайцевой Н.В. Пермь, 2018. С. 9-14.
 - Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/r2110192004-rukovodstvo.html> (дата обращения: 24.07.2018).
 - Сенина Н.Д., Бочарова Т.В., Спирыкина Т.А. Состояние питьевого водоснабжения и качества питьевой воды в Москве, проблемы и пути их решения. Материалы X съезда гигиенистов и санитарных врачей / Под ред. акад. РАМН проф. Онищенко Г.Г., акад. РАМН проф. Потапова А.И. М., 2007. С. 447-451.
 - Турбинский В.В., Новикова И.И., Крига А.С. Гигиенические основы безопасности водного фактора в современных условиях // *Здоровье населения и среда обитания*. 2014. № 1 (250). С. 30-32.

REFERENCES

- Andreeva E.E., Onishchenko G.G., Klein S.V. Gигиеническая оценка приоритетных факторов риска среды обитания и состояния здоровья населения г. Москвы [Hygienic assessment of priority habitat risk factors and the state of health population of Moscow]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2016, no. 3, pp. 23-34. (In Russ.)
- Basova O.M., Basov M.O., Isaev N.I. Otsenka gигиенических факторов риска онкологической заболеваемости в условиях малых промышленных городов [Assessment of hygienic risk factors for cancer incidence in the conditions of small industrial cities]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2013, no. 3, pp. 34-39. (In Russ.)
- Valeullina N.N., Beketov A.L., Nikiforova E.V. et al. Otsenka riska dlya zdorov'ya naseleniya goroda Chelyabinsk ot khimicheskogo zagryazneniya pit'evoy vody [Health risk assessment for the population of Chelyabinsk from chemical contamination of drinking water]. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей». In: prof. Popovoi A.Yu., акад. РАН Zaitsevoi N.V. ed. Perm, 2018, pp.19-21. (In Russ.)
- Gorbanev S.A., Novikova Yu.A., Myasnikov I.O. Gигиеническое обоснование формирования программ лабораторного контроля качества питьевой воды в рамках сoциально-гигиенического мониторинга и производственного контроля [Hygienic substantiation of the programs formation for laboratory control of drinking water quality in the framework of socio-hygienic monitoring and production control]. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные направления развития сoциально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровья». Perm: Knizhnyi format Publ., 2013, pp. 23-26. (In Russ.)
- Goryaev D.V., Tikhonova I.V., Torotenkova N.N. Gигиеническая оценка качества питьевой воды и риска для здоровья населения Красноярского края [Hygienic assessment of the drinking water quality and the health risks of Krasnoyarsk Region population]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2016, no. 3, pp. 35-41. (In Russ.)
- Egoricheva S.D., Rodyukova O.A., Avchinnikov A.V. Gигиеническая оценка состояния питьевого водоснабжения населения Смоленской области [Hygienic assessment of the drinking water supply of Smolensk region population]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2015, no. 6 (267), pp. 16-19. (In Russ.)
- Zavodova E.I., Leonova A.A., Os'kina O.F. Kharakteristika riska dlya zdorov'ya naseleniya goroda Saranska Respubliki Mordoviya, svyazannogo s kachestvom pit'evoy vody tsentralizovannogo vodosnabzheniya [Characteristics of the risk to the health of Saransk population of Mordovia associated with drinking water quality of centralized water supply]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2014, no. 4, pp. 47-51. (In Russ.)
- Malykh O.L., Kochneva N.I., Nikonov B.I. et al. Integrirovannaya sistema upravleniya riskom dlya zdorov'ya naseleniya na regional'nom i munitsipal'nom urovnyakh [Integrated risk management system for public health at the regional and municipal levels]. *Gигиена i sanitariya*, 2017, vol. 96, no. 12, pp. 1136-1140. (In Russ.)
- Mel'tser A.V., Erastova N.V., Khurtsilava O.G. et al. Etapy sozdaniya sistemy zdorov'esberegayushchikh tekhnologii vodopodgotovki v Sankt-Peterburge [Stages of system creating of health-saving water treatment technologies in Saint Petersburg]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 3 (252), pp. 4-7. (In Russ.)
- Metodicheskie rekomendatsii o porvyadke primeneniya administrativnogo reglamenta Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka po ispolneniyu gosudarstvennoi funktsii po informirovaniyu organov gosudarstvennoi vlasti Rossiiskoi Federatsii, organov gosudarstvennoi vlasti sub'ektov Rossiiskoi Federatsii, organov mestnogo samoupravleniya i naseleniya o sanitarno-epidemiologicheskoi obstanovke i o primarnykh merakh po obespecheniyu sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya [Methodical recommendations on the procedure for applying the administrative regulations of the Federal Service for Supervision in the Sphere of Consumer Rights Protection and Human Well-being in fulfilling the state function of informing the state authorities of the Russian Federation, the state authorities of the constituent entities of the Russian Federation, local governments and the population about the sanitary and epidemiological situation and measures taken to ensure the sanitary and epidemiological well-being of the population]. Utv. rukovoditelem Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka, Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossiiskoi Federatsii Onishchenko G.G. 03.04.2008, no. 01/3057-8-34 (na osnovanii prikaza Ministerstva zdorooxraneniya i sotsial'nogo razvitiya ot 19.10.2007 no. 656). 8 p. (In Russ.)
- O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Samarskoi oblasti v 2016 godu: Gosudarstvennyi doklad [On the state of sanitary and epidemiological well-being population in the Samara region in 2016: State report]. Available at: <http://63.rosпотребнадзор.ru> (accessed: 24.07.2018). (In Russ.)
- Pit'evaya voda. Gигиенические требования к качеству воды (tsentralizovannykh sistem pit'evogo vodosnabzheniya). Kontrol' kachestva. Gигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: СанПиН 2.1.4.1074-01 [Drinking water. Hygienic requirements for water quality in centralized drinking water supply systems. Quality control. Hygienic requirements for ensuring the security of hot water systems: SanPiN 2.1.4.1074-01]. Utv. Postanovleniem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Rossiiskoi Federatsii 26.09.2001 № 24, Moscow: Rosпотребнадзор, 2001. (In Russ.)
- Popova A.Yu. Strategicheskie priorityety Rossiiskoi Federatsii v oblasti ekologii s pozitsii sokhraneniya zdorov'ya naseleniya [Strategic priorities of the Russian Federation in the field of ecology from the standpoint of maintaining public health]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 2 (251), pp. 4-7. (In Russ.)
- Popova A.Yu., Zaitseva N.V. Nauchno-metodicheskie aspekty otsenki riska zdorov'yu pri realizatsii funktsii i polnomochii Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka [Scientific and methodological aspects of health risk assessment in the implementation of the functions and powers of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being]. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей». In: prof. Popovoi A.Yu., акад. РАН Zaitsevoi N.V. ed. Perm, 2018, pp. 9-14. (In Russ.)
- Rukovodstvo po otsenke riska dlya zdorov'ya naseleniya pri vozdeistvii khimicheskikh veshchestv, zagryaznyayushchikh okruzhayushchuyu sredu: R 2.1.10.1920-04 [Risk assessment manual to public health when exposed to chemicals that pollute the environment: R 2.1.10.1920-04]. Available at: <http://www.gosthelp.ru/text/r2110192004rukovodstvo.html> (accessed: 24.07.2018). (In Russ.)
- Senina N.D., Bocharova T.V., Spiryakova T.A. Sostoyanie pit'evogo vodosnabzheniya i kachestva pit'evoy vody v Moskve, problemy i puti ikh resheniya [The state of drinking water supply and drinking water quality in Moscow, problems and solutions]. Материалы X съезда гигиенистов и санитарных врачей. In: акад. РАМН проф. Онищенко Г.Г., акад. РАМН проф. Потапова А.И. ed. Moscow, 2007, pp. 447-451. (In Russ.)
- Turbinskii V.V., Novikova I.I., Kriga A.S. Gигиенические основы безопасности водного фактора в современных условиях [Hygienic basics of water factor safety in modern conditions]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 1 (250), pp. 30-32. (In Russ.)

Контактная информация:

Цунина Наталья Михайловна, доктор медицинских наук, заместитель начальника отдела социально-гигиенического мониторинга управления Роспотребнадзора по Самарской области
e-mail: cunina@fnsnsamara.ru, sancntr@fnsnsamara.ru

Contact information:

Tsunina Natalia, MD, deputy head of the department of social and hygienic monitoring of Rosпотребнадзор Department in the Samara Region.
e-mail: cunina@fnsnsamara.ru, sancntr@fnsnsamara.ru