

**ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ ВОДА»**

И.И. МЕХАНТЬЕВ^{*,**}, О.В. КЛЕПИКОВ^{**,***}, Л.А. МАСАЙЛОВА^{*}, Л.В. МОЛОКАНОВА^{***},
Л.В. ПОПОВА^{***}

^{*}Управление Роспотребнадзора по Воронежской области,
ул. Космонавтов, д. 21а, г. Воронеж, 340038, Россия, e-mail: ty@rpn.vrn.ru

^{**}Воронежский государственный университет,
Университетская площадь, д. 1, г. Воронеж, 394018, Россия, e-mail: office@main.vsu.ru

^{***}Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Проспект Революции, д. 19, г. Воронеж, 394036, Россия, e-mail: post@vsuet.ru

Аннотация. Целью исследования являлась оценка риска здоровью населения Воронежской области, обусловленного водным фактором, для обоснования мероприятий региональной составляющей Федерального проекта «Чистая вода». **Объектом исследования** являлась система централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в разрезе 33-х административных территорий Воронежской области. **Предметом исследования** – качество питьевой воды и связанный с ним риск здоровью населения. В исследовании использованы данные регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга за временной период 2010-2020 годы. **Материалы и методы исследования.** В целях оценки влияния на здоровье населения проведены расчёты неканцерогенного риска при воздействии основных химических загрязнителей питьевой воды распределительной водопроводной сети в 237-ми мониторинговых точках. Методическую основу исследования определял поэтапный расчёт рисков (коэффициентов и индексов опасности) по алгоритму руководства Р.2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 05.03.2004). **Результаты и их обсуждение.** Установлено, что неприемлемый риск для здоровья населения ряда административных территорий Воронежской области обусловлен воздействием железа, марганца и нитратов, содержащихся в питьевой воде централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Ведущей составляющей в формировании заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством питьевой воды распределительной сети, является повышенная концентрация нитратов в водоисточниках ряда территорий. Проблема нитратного загрязнения питьевой воды требует постоянного контроля со стороны организаций Роспотребнадзора. Неприемлемый риск для здоровья населения по данному фактору выявлен в 12-ти из 33-х муниципальных образований Воронежской области (в 16-ти населённых пунктах 60-ти из 237 мониторинговых точек контроля). Количество населения, подверженного воздействию, составило более 22,5 тыс. человек. **Заключение.** Исследование показало, что оценку риска для здоровья населения следует рассматривать как эффективный механизм реализации потенциала организаций Роспотребнадзора, ориентированный на достижение основных целевых показателей федеральных (региональных) программ и национальных проектов.

Ключевые слова: питьевая вода, централизованное водоснабжение, качество воды, риск для здоровья.

**HEALTH RISK ASSESSMENT OF THE POPULATION IN THE VORONEZH REGION TO JUSTIFY
THE MEASURES FOR THE REGIONAL COMPONENT OF THE FEDERAL PROJECT
"CLEAN WATER"**

I.I. MEKHANTIEV^{*,**}, O.V. KLEPIKOV^{**,***}, L.A. MASAJLOVA^{*}, L.V. MOLOKANOVA^{***},
L.V. POPOVA^{***}

^{*}Department of Rospotrebnadzor in the Voronezh Region,
Kosmonavtov Str., 21a, Voronezh, 394038, Russia, e-mail: ty@rpn.vrn.ru

^{**}Voronezh State University, University Square, 1, Voronezh, 394018, Russia, e-mail: office@main.vsu.ru

^{***}Voronezh State University of Engineering Technologies,
Revolutsyi Ave., 17, Voronezh, 394036, Russia, e-mail: post@vsuet.ru

Abstract. The research purpose was to assess the health risk of the population in the Voronezh region caused by the water factor, to justify the activities of the regional component of the Federal project "Clean Water". The object of the study was the centralized drinking water supply system in the context of 33 administrative territories of the Voronezh region. The subject of the research is the quality of drinking water and the associated health risks of the population. The study used data from the regional information fund of social and hygienic

monitoring for the time period 2010-2020. *Materials and research methods.* In order to assess the impact on public health, calculations of non-carcinogenic risk were carried out under the influence of the main chemical pollutants of drinking water in the distribution water supply network at 237 monitoring points. The methodological basis of the study was determined by a step-by-step calculation of risks (coefficients and hazard indices) according to the algorithm of the manual R.2.1.10.1920-04 "Guidelines for assessing the risk to public health when exposed to chemicals that pollute the environment" (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on 03/05/2004). *Results and its discussion.* It has been established that an unacceptable risk to the health of the population of a number of administrative territories of the Voronezh region is due to the impact of iron, manganese and nitrates contained in drinking water from centralized drinking water supply systems. The leading component in the formation of morbidity associated with the unsatisfactory quality of drinking water in the distribution network is the increased concentration of nitrates in water sources in a number of territories. The problem of nitrate pollution of drinking water requires constant monitoring by Rospotrebnadzor organizations. An unacceptable risk to public health for this factor was identified in 12 out of 33 municipalities of the Voronezh region (in 16 settlements, 60 out of 237 monitoring points of control). The number of the population exposed was more than 22.5 thousand people. *Conclusion.* The study showed that risk assessment for public health should be considered as an effective mechanism for realizing the potential of Rospotrebnadzor organizations, focused on achieving the main targets of federal (regional) programs and national projects.

Keywords: drinking water, centralized water supply, water quality, health risk.

Актуальность. Всемирная организация здравоохранения обращает внимание на рост числа случаев заболеваний по причине нехватки питьевой воды и ухудшения её показателей качества [1, 6]. Федеральным проектом «Чистая вода» (национальный проект «Экология») определены основные индикативные показатели качества питьевого водоснабжения, выраженные в долях: 90,8% – для всего населения Российской Федерации и 99,0% – для городского населения (год достижения индикативных показателей – 2024) [2].

Эффективное управление санитарно-эпидемиологическим благополучием населения, в том числе в сфере обеспечения гигиенически безопасного питьевого водопользования населения, на современном вводит в задачи и функции межведомственной системы социально-гигиенического мониторинга, управляющая и координирующая роль в которой отведена Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзору) [3]. В рамках функционирования данной системы оцениваются демографические потери и риски для здоровья населения, ассоциированные с неблагоприятным воздействием факторов среды обитания, в том числе имеющих место в сфере водоснабжения [4, 5, 7, 8].

Своевременное информирование государственных структур на подведомственной территории о критериях и результативных значениях рисков для здоровья населения, возложенное на организации Роспотребнадзора, обеспечивают адекватное принятие адресных мер по его снижению и предотвращению [10]. В связи с этим, достижение уровня приемлемых рисков при воздействии различных факторов среды обитания следует рассматривать одним из наиболее важных трендов дальнейшего совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга [11].

Для Воронежской области решение проблемных вопросов в секторе водоснабжения является одной из первостепенных региональных задач. В региональных исследованиях установлено, что показатели качества питьевой воды на административных территориях области, в первую очередь, определяют факторы природного характера [9, 12]. Ситуацию усугубляют отсутствие эффективной водоочистки в отношении химических веществ (в первую очередь, нитратов); сохраняющееся антропогенное загрязнение подземных водоносных горизонтов; изношенность водопроводных сетей.

Цель исследования – оценка риска здоровью населения Воронежской области, обусловленного водным фактором, для обоснования мероприятий региональной составляющей Федерального проекта «Чистая вода».

Материалы и методы исследования. В исследовании по оценке риска здоровью населения, связанного с качеством питьевой воды по показателям химической безвредности, использованы материалы региональной системы социально-гигиенического мониторинга, функционирующей в Управлении Роспотребнадзора по Воронежской области, за период 2010 по 2020 годы по 33 административным территориям Воронежской области в 237 контрольных точках. Качество питьевой воды оценивалось в распределительной водопроводной сети в рамках программы мониторинговых наблюдений по каждой рецепторной точке (мониторинговой точке контроля).

Методическую основу исследования определял поэтапный расчёт рисков (коэффициентов и индексов опасности) по алгоритму руководства Р.2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 05.03.2004). При оценке экспозиции рассмотрены унифицированные сценарии: «взрослые» - расчёт дозы по рецепторным точкам осуществлялся по средним много-

летним концентрациям и 95-му-перцентилю концентрации; «дети до 6 лет» – расчёты выполнены по средним территориальным концентрациям и 95-му-перцентилю. Расчётные значения показателей неканцерогенного риска сопоставлялись с допустимым уровнем риска ($HQ, HI \leq 1,0$).

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования, на первоначальном этапе, установлено, что по результатам проведения социально-гигиенического мониторинга за качеством питьевой воды в указанном временном периоде, гигиенические нормативы поллютантов были превышены в 50% муниципальных образований Воронежской области (16 территорий). На данном этапе исследования категорию приоритетных химических веществ, обуславливающих региональное загрязнение питьевой воды, подаваемой населению, сформировали железо, марганец, нитраты. Наиболее часто отмечались превышения нормативов содержания железа – в 48,5% территориальных делений (на 16-ти территориях из 33-х в 95 рецепторных точках). Превышения нормативов по содержанию марганца имели место в 12,1% городских округов и муниципальных районов (4 территории по 12 контрольным точкам); нитратов – в 9,1% (на 3-х административных территориях в 24 мониторинговых точках контроля).

Анализ риска здоровью населения выполнен при «базовом» уровне воздействия основных загрязнителей, обуславливающих качество питьевой воды, с детализацией по 237 точкам контроля.

Таблица

Показатели неканцерогенного риска, обусловленные присутствием нитратов в питьевой воде систем централизованного водоснабжения (период 2010-2020 годы)

Наименование муниципального образования (муниципальный район/городской округ)	Количество		Неканцерогенный риск				Численность населения под воздействием, человек
	населенных пунктов	точек контроля	Коэффициент опасности HQ		Индекс опасности (с учетом однонаправленного действия других загрязнителей) HI		
	дети (6 лет) мин./макс.	взрослые мин./макс.	дети (6 лет) мин./макс.	взрослые мин./макс.			
Всего	16	60	0,97-5,67	0,42-2,43	1,01-5,71	0,43-2,45	22250
Борисоглебский ГО	1	3	1,26-1,65	0,54-0,71	1,32-1,71	0,56-0,73	4260
Верхнемамонский	1	3	1,24-1,27	0,53-0,55	1,29-1,33	0,55-0,56	1144
Кантемировский	1	4	1,28-1,32	0,55-0,57	1,35-1,39	0,58-0,59	125
Каширский	1	3	1,15-1,17	0,49-0,52	1,17-1,23	0,50-0,53	1223
Лискинский	2	6	1,44-1,52	0,62-0,65	1,46-1,56	0,63-0,67	2917
		2	1,02-1,15	0,44-0,49	1,06-1,18	0,45-0,50	1100
Новоусманский	1	3	1,10-1,13	0,47-0,48	1,11-1,14	0,48-0,49	172
Острогожский	1	2	1,20-1,45	0,51-0,62	1,25-1,48	0,53-0,63	706
Павловский	1	3	1,06-1,11	0,45-0,48	1,12-1,17	0,48-0,50	200
Подгоренский	1	6	0,97-1,12	0,41-0,48	1,03-1,18	0,44-0,50	639
Рамонский	4	6	1,39-1,99	0,59-0,85	1,42-2,01	0,61-0,86	3150
		4	2,58-3,20	1,10-1,37	2,61-3,30	1,12-1,38	1345
		5	4,20-5,67	1,80-2,43	4,24-5,71	1,82-2,45	1000
		3	2,88-4,05	1,24-1,74	2,93-4,09	1,26-1,75	640
Репьёвский	1	5	0,99-2,31	0,42-0,99	1,05-2,37	0,45-1,01	3430
Хохольский	1	2	0,97-0,99	0,42-0,43	1,01-1,02	0,43-0,44	199

Как было установлено, в 56-ти населенных пунктах, где расположены контрольные точки качества питьевой воды в распределительной сети системы социально-гигиенического мониторинга, неканцерогенный риск здоровью от воздействия железа и марганца (по средним территориальным концентрациям) для индикаторных групп населения находится на допустимом уровне ($HQ < 1$). При этом, имеются единичные превышения приемлемого уровня риска, рассчитанного по 95-перцентилю концентрации ($HQ_{\text{железо}}$ до 1,12, $HQ_{\text{марганец}}$ до 1,25).

По результатам оценки неканцерогенного риска по средним территориальным концентрациям нитратов, присутствующих в распределительной сети централизованного хозяйственно-питьевого водо-

снабжения региона, установлено, что наиболее «уязвимой» группой выступает детское население (до 6 лет). Допустимый уровень риска для данной возрастной группы превышен в 1/3 муниципальных образований Воронежской области (в 15 населенных пунктах по 60 точкам контроля), и варьировал от 1,02 до 5,67 (табл.).

Показатели неканцерогенного риска для здоровья взрослого населения, обусловленного вероятным поступлением нитратов с питьевой водой, превышают приемлемый уровень в 3-х населенных пунктах в 12 точках контроля 1-го муниципального района – Рамонского, где установлен HQ в интервале от 1,10 до 2,43.

Неприемлемый уровень неканцерогенного риска, при условии вероятного однонаправленного воздействия среднесуточных концентраций нитратов на систему органов кроветворения (HI), получен по возрастным группам: «дети до 6 лет» - по 12-ти административным территориям (в 16-ти населённых пунктах по 60 мониторинговым точкам контроля); «взрослые» – по 2-м муниципальным районам (в 4-х населённых пунктах по 13 рецепторным точкам).

Результаты и их обсуждение. В ранее проведенных на территории Воронежской области исследованиях обращено внимание на факты превышения гигиенических нормативов качества питьевой воды по санитарно-химическим показателям. К приоритетным показателям следует отнести концентрации железа (общ.), марганца, нитратов, бора, а также общую жесткость [9, 12].

В целях количественной характеристики ущерба здоровью от воздействия химической составляющей питьевой воды проведены расчеты неканцерогенного риска. По результатам проведенных нами исследований, в качестве наиболее опасного для здоровья населения загрязнителя питьевой воды для ряда территорий Воронежской области следует рассматривать нитраты. Согласно выполненным расчетам суммарная численность населения под воздействием нитратов составила порядка 1,0% населения Воронежской области (около 22,2 тыс. человек). В отдельных мониторинговых точках установлены факты недопустимого уровня риска от воздействия железа и марганца в питьевой воде.

Вероятное неблагоприятное воздействие на состояние здоровья человека повышенных концентраций в питьевой воде нитратов, а также железа и марганца, имеет значимые доказательные позиции в ранее выполненных исследованиях в других регионах Российской Федерации [13, 14].

Реализованный на основе данных региональной системы мониторинга подход позволил определить конкретные «проблемные точки» (населенные пункты) и ориентировочно оценить количество населения, употребляющего питьевую воду, качество которой неудовлетворительно по критериям оценки риска для здоровья.

Заключение. Установлено, что неприемлемый риск для здоровья населения ряда административных территорий Воронежской области обусловлен воздействием железа, марганца и нитратов, содержащихся в питьевой воде централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения. Ведущей составляющей в формировании заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством питьевой воды распределительной сети, является повышенная концентрация нитратов в водоисточниках ряда территорий. Проблема нитратного загрязнения питьевой воды требует постоянного контроля со стороны организаций Роспотребнадзора. Неприемлемый риск для здоровья населения по данному фактору выявлен в 12-ти из 33-х муниципальных образований Воронежской области (в 16-ти населённых пунктах 60-ти из 237 мониторинговых точек контроля). Количество населения, подверженного воздействию, составило более 22,5 тыс. человек.

Информирование органов власти субъектового и местного уровней о рисках для здоровья населения на подведомственной территории обеспечивают своевременное принятие адресных мер по его снижению и предотвращению. Результаты проведенного исследования стали основой для актуализации мероприятий региональной составляющей федерального проекта «Чистая вода» (включение населенных пунктов, где существует риск для здоровья населения, в две региональные программы). Кроме того, уже по итогам 2019-2020 годов в 15% муниципальных образований Воронежской области (5 из 33 административных территорий, 7 населенных пунктов) реализованы мероприятия по снижению риска здоровью населения, обусловленного неудовлетворительным качеством питьевой воды: по 6-ти населенным пунктам выполнены реконструкция и ремонт объектов централизованных сетей хозяйственно-питьевого водоснабжения; завершено строительство станции обезжелезивания и обеззараживания воды на водозаборе в г. Борисоглебск.

Важными последующими элементами управления риском должны рассматриваться: контроль риска, прогноз ситуации и оценка ущербов здоровью в целях определения наилучших мероприятий (сценариев) по их устранению и минимизации. С учетом региональных особенностей, на основе материалов о рисках для здоровья населения, требуется дальнейшая разработка и актуализация региональных составляющих федерального проекта «Чистая вода» национального проекта «Экология», ориентированных на сохранение достигнутых уровней обеспеченности населения качественной питьевой водой и достижение основных целевых показателей.

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Воронежской области, проект №19-45-360003 p_a «Исследование закономерностей формирования экологических рисков, связанных с состоянием хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения в бассейне реки Дон на территории Воронежской области»

Конфликт интересов: автора заявляют об отсутствии конфликта интересов

Литература

1. Бремя болезней и оценка эффективности затрат. Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/ (дата обращения 17.12.20).
2. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Новикова Ю.А., Выучейская Д.С. Федеральный проект "Чистая вода". Первые итоги // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. Т. 14, №1. С. 252–259.
3. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С., Цинкер М.Ю. Оценка результативности и экономической эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в сфере водоснабжения // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99, № 11. С. 1188–1195.
4. Зайцева Н.В., Май И.С., Клейн С.В., Кирьянов Д.А. Методические аспекты и результаты оценки демографических потерь, ассоциированных с вредным воздействием факторов среды обитания и предотвращаемых действиями Роспотребнадзора, в регионах Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 301 (4). С. 15–20.
5. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Вековшинина С.А. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 44–55.
6. Какое воздействие на здоровье людей в мире оказывает безопасная вода? Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/features/qa/70/ru/> (дата обращения: 17.12.20).
7. Кирьянов Д.А., Цинкер М.Ю., Историк О.А., Степанов Е.Г., Давлетнуров Н.Х., Ефремов В.М. К оценке в регионах эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора по критериям предотвращенных экономических потерь от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания // Анализ риска здоровью. 2017. № 3. С. 12–20.
8. Клейн С.В., Вековшинина С.А. Приоритетные факторы риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения // Анализ риска здоровью. 2020. № 3. С. 49–60.
9. Пичужкина Н.М., Чубирко М.И., Михалькова Е.В. Гигиеническая оценка риска для здоровья детей, ассоциированного с вредным воздействием факторов среды обитания // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2018. № 73. С. 113–115.
10. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Мишина А.Л., Ярушин С.В. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья // Гигиена и санитария. 2017. № 12 (96). С. 1226–1230.
11. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Орлов М.С., Ярушин С.В., Мишина А.Л. Научная концепция развития нормативно-методической основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Гигиена и санитария. 2017. № 96 (12). С. 1226–1230
12. Прожорина Т.И., Куролап С.А., Гребенникова О.А. Геоэкологическая оценка состояния централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения малых городов Воронежской области // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019. № 29(2). С. 213–220.
13. Рахманин Ю.А., Мельцер А.В., Киселев А.В., Ерастова Н.В. Гигиеническое обоснование управленческих решений с использованием интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности и эпидемиологической безопасности // Гигиена и санитария. 2017. № 96 (4). С. 302–305.
14. Розенталь О.М., Александровская Л.Н. Риск-ориентированный подход к оценке качества воды источников питьевого водоснабжения // Гигиена и санитария. 2019. № 5(98). С. 563–569.

References

1. Bremja boleznej i ocenka jeffektivnosti zatrat. Vsemirnaja organizacija zdravoohranenija: ofi-cial'nyj sajt [Burden of disease and cost-benefit assessment. World Health Organization: official site]. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/. Russian.
2. Gorbanev SA, Eremin GB, Novikova JuA, Vyuchejskaja DS. Federal'nyj proekt "Chistaja voda" [Federal project "Clean Water". First results]. Pervye itogi. Zdorov'e - osnova chelovecheskogo potenciala: problemy i puti ih reshenija. 2019;1(14):252-9. Russian.
3. Zajceva NV, Klejn SV, Vekovshinina SA, Sboev AS, Cinker MJu. Ocenka rezul'tativnosti i jekonomicheskoj jeffektivnosti kontrol'no-nadzornoj dejatel'nosti Rospotrebnadzora v sfere vodosnabzhenija

[Evaluation of the effectiveness and economic efficiency of the control and supervisory activities of Rospotrebnadzor in the field of water supply]. *Gigiena i sanitarija*. 2020;11(99):1188-95. Russian.

4. Zajceva NV, Maj IS, Klejn SV, Kir'janov DA. Metodicheskie aspekty i rezul'taty ocenki demograficheskikh poter', associirovannyh s vrednym vozdejstviem faktorov sredy obitanija i predotvrashhaemyh dejstvijami Rospotrebnadzora, v regionah Rossijskoj Federacii [Methodological aspects and results of the assessment of demographic losses associated with the harmful effects of environmental factors and prevented by the actions of Rospotrebnadzor in the regions of the Russian Federation. Population health and habitat]. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*. 2018;301(4):15-20. Russian.

5. Kachestvo pit'evoj vody: faktory riska dlja zdorov'ja naselenija i jeffektivnost' kontrol'no-nadzornoj dejatel'nosti Rospotrebnadzora [Drinking water quality: risk factors for public health and the effectiveness of the control and supervision activities of Rospotrebnadzor]. *Analiz riska zdorov'ju*. 2019;2:44-55. Russian.

6. Kakoe vozdejstvie na zdorov'e ljudej v mire okazyvaet bezopasnaja voda? Vsemirnaja organizacija zdavoohraneniya [What is the impact of safe water on human health? World Health Organization]. Available from: <https://www.who.int/features/qa/70/ru/>. Russian.

7. Kir'janov DA, Cinker MJu, Istorik OA, Stepanov EG, Davleturov NH, Efremov VM. K ocenke v regionah jeffektivnosti kontrol'no-nadzornoj dejatel'nosti Rospotrebnadzora po kriterijam predotvrashhennyh jekonomicheskikh poter' ot smertnosti i zabolevaemosti naselenija, associirovannyh s negativnym vozdejstviem faktorov sredy obitanija [To the assessment in the regions of the effectiveness of the control and supervisory activities of Rospotrebnadzor according to the criteria of prevented economic losses from mortality and morbidity of the population associated with the negative impact of environmental factors]. *Analiz riska zdorov'ju*. 2017; 3:12-20. Russian.

8. Klejn SV, Vekovshinina SA. Prioritetnye faktory riska pit'evoj vody sistem centralizovannogo pit'evogo vodosnabzhenija, formirujushhie negativnye tendencii v sostojanii zdorov'ja naselenija [Priority risk factors for drinking water in centralized drinking water supply systems, which form negative trends in the health status of the population]. *Analiz riska zdorov'ju*. 2020; 3:49-60. Russian.

9. Pichuzhkina NM, Chubirko MI, Mihal'kova EV. Gigienicheskaja ocenka riska dlja zdorov'ja detej, associirovannogo s vrednym vozdejstviem faktorov sredy obitanija [Hygienic assessment of the risk to children's health associated with the harmful effects of environmental factors]. *Nauchno-medicinskij vestnik Central'nogo Chernozem'ja*. 2018;73:113-5. Russian.

10. Popova AJu, Gurvich VB, Kuz'min SV, Mishina AL, Jarushin SV. Sovremennye voprosy ocenki i upravlenija riskom dlja zdorov'ja [Modern issues of health risk assessment and management]. *Gigiena i sanitarija*. 2017;12 (96): 1226-30. Russian.

11. Popova AJu, Gurvich VB, Kuz'min SV, Orlov MS, Jarushin SV, Mishina AL. Nauchnaja koncepcija razvitiya normativno-metodicheskoy osnovy obespechenija sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija [Scientific concept for the development of the regulatory and methodological framework for ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population]. *Gigiena i sanitarija*. 2017;96 (12):1226-30. Russian.

12. Prozhorina TI, Kurolap SA, Grebennikova OA. Geojekologicheskaja ocenka sostojanija centralizovannogo hozjajstvenno-pit'evogo vodosnabzhenija malyh gorodov Voronezhskoj oblasti [Geoecological assessment of the state of centralized drinking water supply in small towns of the Voronezh region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija Biologija. Nauki o Zemle*. 2019; 29(2): 213-20. Russian.

13. Rahmanin JuA, Mel'cer AV, Kiselev AV, Erastova NV. Gigienicheskoe obosnovanie upravlencheskih reshenij s ispol'zovaniem integral'noj ocenki pit'evoj vody po pokazateljam himicheskoj bezvrednosti i jepidemiologicheskoy bezopasnosti [Hygienic substantiation of management decisions using an integral assessment of drinking water in terms of chemical safety and epidemiological safety]. *Gigiena i sanitarija*. 2017; 96 (4): 302-5. Russian.

14. Rozental' OM, Aleksandrovskaja LN. Risk-orientirovannyj podhod k ocenke kachestva vody istochnikov pit'evogo vodosnabzhenija [Risk-based approach to assessing the quality of drinking water supply sources]. *Gigiena i sanitarija*. 2019; 5(98): 563-9. Russian.

Библиографическая ссылка:

Механтьев И.И., Клепиков О.В., Масайлова Л.А., Молоканова Л.В., Попова Л.В. Оценка риска здоровью населения Воронежской области для обоснования мероприятий региональной составляющей федерального проекта «Чистая вода» // Вестник новых медицинских технологий. Электронное периодическое издание. 2021. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/2-2.pdf> (дата обращения: 26.02.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2*

Bibliographic reference:

Mekhantiev II, Klepikov OV, Masajlova LA, Molokanova LV, Popova LV. Ocenka riska zdorov'ju naselenija Voronezhskoj oblasti dlja obosnovanija meroprijatij regional'noj sostavljajushhej federal'nogo proekta «Chistaja voda» [Health risk assessment of the population in the voronezh region to justify the measures for the regional component of the federal project "Clean water"]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2021 [cited 2021 Feb 26];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/2-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/e2021-1.pdf>