

УДК 614.777:614.71

**ФБУН «УФИМСКИЙ НИИ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»
В РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

«ЧИСТАЯ ВОДА» И «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ» В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Валеев Т.К.^{1,2}, Сулейманов Р.А.¹, Бакиров А.Б.^{1,3}, Рахматуллин Н.Р.¹,
Рахматуллина Л.Р.¹, Бактыбаева З.Б.¹, Даукаев Р.А.¹, Степанов Е.Г.^{1,4}

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа, Россия

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Уфа, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Уфимский государственной нефтяной технический университет»,
Уфа, Россия

Регионы с неблагоприятной эколого-гигиенической обстановкой, связанной с интенсивной химической нагрузкой на объекты среды обитания, характеризуются повышенным уровнем заболеваемости и смертности населения. Реализация мероприятий, запланированных в рамках федеральных проектов «Чистая вода» и «Чистый воздух», будет способствовать снижению уровня загрязнения питьевых вод и атмосферного воздуха, уменьшению заболеваемости, количества болезней и смертей от опасных химических веществ.

Цель исследований – обоснование эколого-гигиенических мероприятий по улучшению качества питьевых вод и атмосферного воздуха на техногенных территориях Республики Башкортостан. Проведены исследования по оценке санитарно-гигиенического состояния атмосферного воздуха, воды централизованных систем водоснабжения, риска здоровью населения. Источниками информации являлись многолетние данные регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга, ведомственных лабораторий, собственных исследований. В результате исследования было установлено, что загрязнение атмосферного воздуха в городах Уфе и Благовещенске ассоциируется с повышенной вероятностью возникновения патологических изменений со стороны органов дыхания, системы крови, иммунной системы, ЦНС, развитию канцерогенных эффектов. Употребление питьевой воды централизованных систем водоснабжения Чишминского и Давлекановского

районов может способствовать развитию заболеваний почек, печени, ЖКТ, изменений со стороны ЦНС, ССС, иммунной и гормональной систем, канцерогенному риску. Проведенное исследование позволило обосновать целесообразность проведения экологических мероприятий, входящих в состав федеральных проектов «Чистая вода» и «Чистый воздух» в Республике Башкортостан.

Ключевые слова: загрязнение; атмосферный воздух; питьевая вода; риск здоровью населения; федеральные проекты.

Для цитирования: Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Рахматуллин Н.Р., Рахматуллина Л.Р., Бактыбаева З.Б., Даукаев Р.А., Степанов Е.Г. ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» в реализации федеральных проектов «Чистая вода» и «Чистый воздух» в Республике Башкортостан. Медицина труда и экология человека. 2021;4:231-248

Для корреспонденции: Валеев Тимур Камилевич, канд. биол. наук, с.н.с. отдела медицинской экологии ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», e-mail: valeevtk2011@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2021-10415>

UFA RESEARCH INSTITUTE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND HUMAN ECOLOGY IN THE IMPLEMENTATION OF FEDERAL PROJECTS "CLEAN WATER" AND "CLEAN AIR" IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Valeev T.K.^{1,2}, Suleymanov R.A.¹, Bakirov A.B.^{1,3}, Rakhmatullin N.R.¹, Rakhmatullina L.R.¹, Baktybayeva Z.B.¹, Daukaev R.A.¹, Stepanov E.G.^{1,4}

¹Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

² Bashkirian State University, Ufa, Russian Federation

³Bashkirian State Medical University of the Russian Health Ministry, Ufa, Russia ⁴Ufa

State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

Regions with an unfavorable ecological and hygienic situation associated with an intense chemical load on the objects of the habitat are characterized by an increased level of morbidity and mortality of the population. The implementation of the measures planned within the framework of the federal projects "Clean Water" and "Clean Air" will help to reduce the level of pollution of drinking water and

atmospheric air, reduce morbidity, the number of diseases and deaths from dangerous chemicals.

The purpose of the research is to substantiate ecological and hygienic measures to improve the quality of drinking water and atmospheric air in the technogenic territories of the Republic of Bashkortostan. Studies have been conducted to assess the sanitary and hygienic state of atmospheric air, water from centralized water supply systems, and the risk to public health. The sources of information were long-term data from the regional information fund for social and hygienic monitoring, departmental laboratories, and own research. As a result of the study, it was found that atmospheric air pollution in the cities of Ufa and Blagoveshchensk is associated with an increased probability of pathological changes on the part of the respiratory system, blood system, immune system, central nervous system, the development of carcinogenic effects. The use of drinking water from centralized water supply systems in Chishminsky and Davlekanovsky districts can contribute to the development of kidney, liver, gastrointestinal tract diseases, changes in the central nervous system, cardiovascular system, immune and hormonal systems, and carcinogenic risk. The conducted research made it possible to justify the expediency of carrying out environmental measures that are part of the federal projects "Clean Water" and "Clean Air" in the Republic of Bashkortostan.

Keywords: pollution; atmospheric air; drinking water; public health risk; federal projects.

Citation: Valeev T.K., Suleymanov R.A., Bakirov A.B., Rakhmatullin N.R., Rakhmatullina L.R., Baktybayeva Z.B, Daukaev R.A., Stepanov E.G. Occupational health and human ecology. 2021;4:231-248

Correspondence: Timur K. Valeev, Cand.Sc. (Biology), Senior Researcher at the Department of Medical Ecology, «Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology», e-mail: valeevtk2011@mail.ru

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Financing: The study had no financial support.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2021-10415>

Негативные факторы окружающей среды являются одним из основных барьеров стабильного социально-экономического развития страны, при этом наибольший удар приходится на здоровье населения, характеризующее уровень жизни и развития общества [1].

Согласно данным Роспотребнадзора, в Российской Федерации (РФ) в 2020 г. с воздействием химических примесей атмосферного воздуха селитебных территорий ассоциировано 5,1 дополнительных случая смерти и 1032,0 дополнительных случая заболеваний на 100 тыс. всего населения, с несоответствием питьевой воды санитарно-химическим и микробиологическим требованиям – 9,24 случая дополнительной смертности и 938,07 случая дополнительных заболеваний на 100 тыс. всего населения [2].

В свете реализации Указа Президента РФ № 204 от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [3], для формирования новой экологической политики, направленной на защиту здоровья и благополучия населения, с 2019 г. в стране выполняются федеральные проекты (ФП) «Чистая вода» и «Чистый воздух» [4].

ФП «Чистая вода» поставлена цель – повысить качество питьевой воды для населения РФ. Проектом предполагается к 2024 году увеличить долю населения РФ, обеспеченного питьевой водой, соответствующей требованиям безопасности, из централизованных систем водоснабжения до 90,8%, а городского – до 99%. Реализация ФП позволит обеспечить около 5 млн граждан РФ качественной питьевой водой, что существенно улучшит состояние здоровья и повысит продолжительность жизни населения [5].

Целью ФП «Чистый воздух» является кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем 20% совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах РФ [6, 7].

Необходимость реализации мероприятий, входящих в состав ФП «Чистая вода» и «Чистый воздух», в Республике Башкортостан (РБ), как и во многих других промышленно развитых субъектах РФ, обусловливается низким экологическим благополучием селитебных территорий [8-14].

Научные исследования ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» по участию в реализации ФП «Чистая вода» и ФП «Чистый воздух» проводятся в плановом порядке совместно с Управлением Роспотребнадзора по РБ и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ». Срок выполнения исследований: 2019-2024 гг.

Цель исследований - обоснование эколого-гигиенических мероприятий по улучшению качества питьевых вод и атмосферного воздуха на техногенных территориях РБ.

Материал и методы исследования. Алгоритм исследований по реализации ФП «Чистая вода» и «Чистый воздух», проводимых сотрудниками ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», включает следующие блоки:

- идентификация факторов опасности и оценка эколого-гигиенической ситуации на отдельных территориях РБ с выделением зон «риска», подверженных наиболее высокой природно-техногенной нагрузке на качество атмосферного воздуха и питьевых вод;

- гигиеническая оценка качества воды и атмосферного воздуха с обоснованием перечня приоритетных поллютантов на отдельных территориях РБ;

- оценка эколого-гигиенических рисков здоровью населения, связанных с экспозицией загрязняющих веществ из питьевых вод и атмосферного воздуха;

- сопоставление уровней рисков с показателями заболеваемости населения для анализа адекватности оценок рисков реальной медико-демографической ситуации в РБ;

- анализ и оценка эффективности проводимых мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических показателей факторов среды обитания;

- разработка рекомендаций по совершенствованию существующей системы мониторинга, улучшению качества питьевой воды и атмосферного воздуха в РБ.

Информационными материалами для проведения гигиенической оценки качества атмосферного воздуха и питьевой воды являлись результаты многолетних наблюдений за качеством питьевых вод лабораторий Центра гигиены и эпидемиологии в РБ, МУП «Башкоммунводоканал», за состоянием воздуха на стационарных постах сети государственного экологического мониторинга ФГБУ «Башкирское УГМС» и постах СГМ Управления Роспотребнадзора по РБ, научных исследований ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Анализ санитарно-гигиенического состояния объектов окружающей среды осуществлялся путем сопоставления

полученных результатов с нормативами загрязняющих компонентов, в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21³.

Расчеты, оценка и интерпретация уровней канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью населения проводились по утвержденной методологии, изложенной в Р 2.1.10.1920-04⁴. Для установления уровней экспозиции определялись максимальные и минимальные концентрации загрязняющих веществ, медианные (среднегодовые) концентрации за многолетний период наблюдения, 90-перцентили. При характеристике риска здоровью населения ориентировались на общепринятую систему критериев приемлемости: для канцерогенного риска диапазон допустимого уровня – от $1,0E-06$ до $1,0E-04$, для неканцерогенного – значение индекса опасности, не превышающее единицу.

Результаты. На этапе идентификации факторов риска были определены основные территории исследования, которые характеризуются неблагоприятным состоянием окружающей среды. Как показали результаты анализа данных мониторинговых наблюдений за 2016-2020 гг., питьевая вода централизованных систем водоснабжения, подаваемая населению Баймакского, Бирского, Благовещенского, Давлекановского, Иглинского, Кушнаренковского, Стерлитамакского, Уфимского, Чишминского и ряда других муниципальных районов РБ, обладает низким качеством и не соответствует гигиеническим требованиям. Основным показателем, характеризующим неудовлетворительное качество питьевых вод на этих территориях, является повышенное содержание солей жесткости, сульфатов, железа, марганца, нитратов, соединений группы пестицидов.

Неудовлетворительное качество атмосферного воздуха наблюдается на территориях размещения городов Уфы, Стерлитамака, Салавата, Благовещенска, Туймазы, Уфимского района РБ. Распространенными аэрополлютантами, концентрации которых в атмосферном воздухе периодически превышают ПДК, являются бензол, взвешенные вещества, гидроксibenзол, гидрохлорид, дигидросульфид, диметилбензол, диоксид азота, изопропилбензол, оксид углерода, серы диоксид, формальдегид, хлорбензол, этилбензол.

³ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»».

⁴ Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 143 с.

За период 2019-2020 гг. в рамках реализации ФП «Чистая вода» исследованиями были охвачены территории Чишминского и Давлекановского районов РБ, ФП «Чистый воздух» – территории городов Уфы и Благовещенска. Рассчитаны уровни неканцерогенных и канцерогенных рисков здоровью населения, обусловленных экспозицией химических веществ, загрязняющих питьевую воду и атмосферный воздух.

Исследования по ФП «Чистая вода»

Результаты расчетов неканцерогенного риска здоровью населения, связанного с употреблением питьевых вод, на исследуемых территориях свидетельствуют о повышенной вероятности развития неблагоприятных эффектов со стороны отдельных органов и систем (табл. 1). Так, для населения Чишминского района, употребляющего воду с Исаковского водозабора, существует риск здоровью со стороны ЦНС (допустимое значение индекса опасности (HI) превышает в 3,7 раза) за счет комбинированного содержания в воде мышьяка и свинца; печени (HI=1,5) за счет линдана и ДДТ; почек (HI=1,5) за счет присутствия кадмия и линдана; со стороны ССС, иммунной системы, ЖКТ и кожи (HI=3,6) за счет присутствия в питьевой воде мышьяка; гормональной системы (HI=5,3) за счет содержания мышьяка, кадмия, свинца, ДДТ, линдана.

Расчеты индексов опасности развития неблагоприятных эффектов при пероральном поступлении токсикантов, присутствующих в питьевой воде Кирзаводского водозабора Давлекановского района, обуславливают повышенную вероятность патологических изменений со стороны печени (HI=3,8) – за счет содержания пестицидов (линдана и ДДТ), почек (HI=2,4) – кадмия и линдана, а также гормональной системы (HI=5,3) – ДДТ, линдана, мышьяка, кадмия и свинца.

Таблица 1

Результаты оценки риска неканцерогенных эффектов для здоровья населения, ассоциированных с употреблением питьевых вод Чишминского и Давлекановского районов РБ

Критические органы и системы	Индексы опасности (HI)	
	Чишминский район	Давлекановский район
Печень	1,5	0,7
Почки	1,5	2,4
Кожа	3,6	0,7
ЦНС	3,7	0,7

ССС	3,6	0,7
ЖКТ	3,6	0,7
Иммунная система	3,6	0,7
Гормональная система	5,3	4,6

Кроме того, для жителей Давлекановского и Чишминского районов существует риск развития канцерогенных эффектов (табл. 2). Согласно проведенным расчетам, значения уровней суммарных канцерогенных рисков здоровью составили $1,9E-03$ (в Давлекановском районе) и $2,4E-03$ (в Чишминском районе), что в соответствии с методологией оценки риска характеризуется как неприемлемый риск. Основными токсикантами, формирующими повышенный уровень канцерогенного риска на этих территориях, являются мышьяк, шестивалентный хром, соединения группы пестицидов (линдан, ДДТ). Уровни популяционных канцерогенных рисков составили для жителей Чишминского района, использующих питьевую воду с Исаковского водозабора, – 130, Давлекановского района, использующих воду с Кирзаводского водозабора, – 76 дополнительных случаев.

Таблица 2

Результаты оценки риска канцерогенных эффектов для здоровья населения, ассоциированных с употреблением питьевой воды Чишминского и Давлекановского районов РБ

Показатель	Уровень индивидуального канцерогенного риска	
	Чишминский район	Давлекановский район
Мышьяк	$1,6E-03$	$3,1E-04$
Кадмий	$8,0E-06$	$1,5E-06$
Свинец	$3,0E-05$	$1,8E-06$
Хром 6+	$2,2E-04$	$4,6E-04$
ДДТ	$1,5E-05$	$2,4E-04$
Линдан	$5,6E-04$	$9,2E-04$
Суммарный канцерогенный риск	$2,4E-03$	$1,9E-03$
Популяционный риск, число случаев	130 (на 53 тыс. чел.)	75 (на 39 тыс. чел.)

Исследования по ФП «Чистый воздух»

Расчеты хронических неканцерогенных эффектов свидетельствуют о том, что загрязнение атмосферного воздуха химическими соединениями формирует повышенные уровни рисков для здоровья населения в городах Уфе и Благовещенске (табл. 3). Наиболее значимыми, превышающими допустимое значение (более единицы), являются риски в отношении органов дыхания (HI 4,1-7,6), сердечно-сосудистой (HI 1,02-2,1), центральной нервной (HI 1,7-2,2) систем, системы крови (HI 2,2-3,5), процессов развития (HI 3,3-4,4), иммунной системы (HI 4,3-5,8), органов зрения (HI 1,6-3,3). Рассчитанные уровни риска также свидетельствуют о вероятности онкологических заболеваний (HI 2,0-2,3) и повышения уровня смертности населения (HI 1,2-1,5). Комбинированное воздействие аэрополлютантов, оказывающих влияние на другие органы и системы (печень, почки, гормональную систему), оценивается как допустимое.

Риск здоровью населения в отношении органов дыхания (HI 4,0-7,5) формируют в основном взвешенные вещества (HQ 1,1-1,5), формальдегид (HQ 0,93-3,3), азота диоксид (HQ 0,85-1,02), азота оксид (HQ 0,15-0,6), углерод (HQ 0,24-1,0); системы крови (HI 2,5-3,5) – бензол (HQ 0,33-1,7), азота оксид и диоксид (HQ 0,15-0,6 и HQ 0,6-1,02), углерода оксид (HQ 0,33-0,47); сердечно-сосудистой системы (HI 0,9-2,1) – бензол (HQ 0,33-1,7) и углерода оксид (HQ 0,33-0,47); центральной нервной системы (HI 1,7-2,3) – бензол (HQ 0,33-1,7), углерода оксид (HQ 0,33-0,47), фенол (HQ 0,33); иммунной системы (HI 4,6-5,3) – бенз(а)пирен (HQ 2,0), формальдегид (HQ 0,93-3,3), бензол (HQ 0,33-1,7); органов зрения (HI 0,9-2,7) – формальдегид (HQ 0,93-3,3); процессов развития (HI 3,3-4,4) – бенз(а)пирен (HQ 2,0), формальдегид (HQ 0,93-3,3), бензол (HQ 0,33-1,7), углерода оксид (HQ 0,33-0,47), четыреххлористый углерод (HQ 0,12-0,3).

Таблица 3

Результаты оценки риска неканцерогенных эффектов для здоровья населения, ассоциированных с качеством атмосферного воздуха, в городах Уфе и Благовещенске

Критические органы и системы	Индексы опасности, (HI)	
	г. Уфа	г. Благовещенск
Органы дыхания	7,5	4,0
Система крови	2,5	3,5
ССС	0,9	2,1
Иммунная система	5,3	4,6
ЦНС	1,7	2,3
Печень	0,6	0,1
Почки	0,7	0,3
Процессы развития	3,3	4,4
Репродуктивная система	0,5	1,9
Глаза	2,7	0,9
Красный костный мозг	0,4	1,7
Системное действие	1,0	0,2
Гормональная система	0,1	0,2
Зубы	1,0	0,2
Рак	2,3	2,0
Уровень смертности	1,5	1,2

Кроме того, в связи с повышенным содержанием в атмосферном воздухе бензола, в г. Благовещенске прогнозируется риск развития неблагоприятных эффектов со стороны репродуктивной системы (HI 1,9) и красного костного мозга (HI 1,7).

Рассчитанные уровни суммарных индивидуальных канцерогенных рисков, обусловленных загрязнением атмосферного воздуха, характеризуются как неприемлемые для населения и составили: в Уфе – 9 случаев на 10 тыс. населения ($9,0E-04$), Благовещенске – 6 случаев на 10 тыс. населения ($6,0E-04$) (табл. 4). В структуре аэрогенного канцерогенного риска наибольшее значение имеют: в Уфе – формальдегид, четыреххлористый углерод, хром, сажа (углерод черный), в Благовещенске – бензол.

Таблица 4

Результаты оценки канцерогенных эффектов для здоровья населения, ассоциированных с ингаляционным поступлением химических веществ из атмосферного воздуха в городах Уфе и Благовещенске

Показатель	Уровень суммарного индивидуального канцерогенного риска (ICR)	
	г. Уфа	г. Благовещенск
Суммарный канцерогенный риск	9,0E-04	6,0E-04
Популяционный канцерогенный риск, число дополнительных случаев	980 (на 1 млн чел.)	21 (на 37 тыс. чел.)

Обсуждение. Как показали результаты исследования, элементный состав питьевой воды централизованных систем водоснабжения Чишминского и Давлекановского районов при пероральной экспозиции населением может способствовать развитию заболеваний почек, печени, ЖКТ, изменениям со стороны ЦНС, ССС, иммунной и гормональной систем, канцерогенному риску. Приоритетными токсикантами, формирующими повышенный риск здоровью населения при употреблении питьевых вод, являются мышьяк, свинец, кадмий, соединения группы пестицидов. Причинами низкого качества питьевой воды, подаваемой населению, являются как факторы природного характера, так и техногенное загрязнение поверхностных и подземных источников водоснабжения стоками промышленных объектов. Кроме того, существенным фактором, влияющим на качество питьевых вод, является изношенность водопроводных сетей. Так, по данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, износ коммунальной инфраструктуры по РБ составляет 48,7%. По данному показателю среди субъектов РФ республика занимает 5-е место [15].

Многокомпонентное загрязнение атмосферного воздуха в городах Уфе и Благовещенске ассоциируется с повышенной вероятностью возникновения патологических изменений со стороны органов дыхания, системы крови, иммунной системы, ЦНС, развития канцерогенных эффектов. Выявленные

уровни рисков хронических ингаляционных воздействий обуславливаются комплексом химических примесей, однако основной вклад вносят 10 веществ, из 20 рассмотренных в данном исследовании: формальдегид, бенз(а)пирен, взвешенные вещества, азота оксид и диоксид, сажа, бензол, гидроксibenзол, углерода оксид, четыреххлористый углерод. Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха в рассматриваемых городах является высокая концентрация различных промышленных объектов – стационарных источников токсичных выбросов, с преобладанием предприятий нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической отраслей, а также размещение большого парка автотранспортных средств – передвижных источников газопылевых выбросов.

Вероятное неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения, ассоциированного с загрязнением атмосферного воздуха и питьевых вод, подтверждается многочисленными работами отечественных и иностранных исследователей [13, 16-23].

В рамках реализации федеральных проектов «Чистая вода» и «Чистый воздух» в РБ на 2019-2024 годы запланированы работы по строительству, реконструкции (модернизации) 29 объектов водоснабжения, расположенных на территориях 19 муниципальных образований, модернизации производств и выполнению воздухоохраных мероприятий на предприятиях, являющихся основными стационарными источниками выбросов загрязняющих веществ в республике (АНК «Башнефть», ООО «Башкирская генерирующая компания», АО «Башкирская содовая компания», ООО «Газпром трансгаз Уфа»). Также планируется приобретение автобусов, работающих на газомоторном топливе, и установка в городах новых дополнительных пунктов автоматизированного мониторинга атмосферы [15, 24]. Реализация данных мероприятий позволит увеличить показатели доли населения РБ, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, с 86,6 до 92,5% к 2024 году, уменьшить количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников и улучшить качество атмосферного воздуха в промышленно развитых городах, что в свою очередь будет способствовать сохранению здоровья, снижению уровня смертности, увеличению продолжительности и качества жизни в республике.

Заключение. Таким образом, реализованный этап научных исследований позволил определить ряд «проблемных» районов РБ и ориентировочно

оценить существующие риски здоровью населения отдельных территорий, обусловленных качеством атмосферного воздуха и питьевых вод. Полученные результаты свидетельствуют о существовании региональных эколого-гигиенических проблем, способствующих загрязнению среды обитания и неблагоприятному воздействию на состояние здоровья населения. Это подтверждает необходимость и целесообразность реализации в РБ мероприятий, входящих в состав федеральных проектов «Чистая вода» и «Чистый воздух».

В ходе дальнейшей работы планируется продолжить исследования по выявлению зон риска территорий РБ, характеризующих наиболее высокую природно-техногенную нагрузку на качество атмосферного воздуха и питьевых вод; анализу и оценке эффективности проводимых мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических показателей факторов среды обитания и снижению рисков здоровью населения; разработке рекомендаций по совершенствованию существующей системы мониторинга, улучшению качества питьевой воды и атмосферного воздуха.

Список литературы:

1. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021.
3. Указ Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (дата обращения: 26.02.2021).
4. Новости Роспотребнадзора. [Электронный ресурс] URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=12608&sphrase_id=3656897 (дата обращения: 19.08.2021).
5. Паспорт федерального проекта «Чистая вода» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72727218/> (дата обращения: 03.03.2021).

6. Паспорт федерального проекта «Чистый воздух» [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2018/05/08/president-ukaz204-site-dok.html> (дата обращения: 03.03.2021).
7. Паспорт нацпроекта «Экология». Утвержден 24.12.2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2018/05/08/pre-sident-ukaz204-site-dok.html> (дата обращения: 28.02.2021).
8. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахманин Ю.А., Малышева А.Г., Рахматуллина Л.Р. Методические подходы к гигиенической оценке объектов окружающей среды и обоснованию профилактических мероприятий на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки. Гигиена и санитария. 2019; 9: 923-929.
9. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В. Здоровье населения как целевая функция и критерий эффективности мероприятий федерального проекта «Чистый воздух». Анализ риска здоровью. 2019; 4: 4–13.
10. Стрельникова Т.Д. О реализации национального проекта «Экология» в Липецкой области. Россия: тенденции и перспективы развития. 2021; №16-1: 1102-1105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-realizatsii-natsionalnogo-proekta-ekologiya-v-lipetskoj-oblasti> (дата обращения: 01.09.2021).
11. Сидоров А.А., Кудинова Г.Э., Розенберг Г.С., Розенберг А.Г. Национальный проект «Экология»: планы и промежуточный ход реализации. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020; 9(32): 219-224.
12. Волкова О.Н. Перспективные экологические профессии в условиях нарастания экологического кризиса. Экосистемы. 2021; 25: 125-134.
13. 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. 2021;15(1): 77-82. doi: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.
14. 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; 14(1): 252-259.
15. Паспорт региональной программы «Чистая вода» [Электронный ресурс]. URL: <https://pravitelstvorb.ru/ru/natsionalnoe-razvitie/natsionalnye-proekty/g5.pdf> (дата обращения: 20.02.2021).

16. Заводова Е.И., Леонова А.А., Оськина О.Ф. Характеристика риска для здоровья населения города Саранска Республики Мордовия, связанного с качеством питьевой воды централизованного водоснабжения. Анализ риска здоровью. 2014; 4: 47-51.
17. Кику П.Ф., Кислицына Л.В., Богданова В.Д., Сабилова К.М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края. Гигиена и санитария. 2019; 1(98): 94-101.
18. Suleimanov R.A., Bakirov A.B., Gimranova G.G., Valeev T.K. Hygienic assessment of health risks of the population living in the areas of intensive oil extraction. Revista Amazonia investiga. 2020; 9(26): 97-104.
19. Chanpiwat P., Lee B.T., Kim K.W. Human health risk assessment for ingestion exposure to groundwater contaminated by naturally occurring mixtures of toxic heavy metals in the Lao PDR. Environmental Monitoring and Assessment. 2014; 8(186): 4905-4923.
20. Apergis N., Mustafa G., GhoshDastidar S. An analysis of the impact of unconventional oil and gas activities on public health: New evidence across Oklahoma counties. Energy Economics. 2021; 97: 105223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105223>
21. Wang W.L., Wu Q.Y., Wang C. Health risk assessment of phthalate esters (PAEs) in drinking water sources of China. Environmental Science and Pollution Research. 2014: 26-31.
22. Elpiner L. Medical and ecological significance of the water factor. Geology and Ecosystems. 2005: 219-228.
23. Emmanuel E., Pierre M.G., Perrodin Y. Groundwater contamination by microbiological and chemical substances released from hospital wastewater: health risk assessment for drinking water consumers. Environment International. 2009; 4(35): 718-726.
24. Паспорт региональной программы «Чистый воздух» [Электронный ресурс]. URL: <https://pravitelstvorb.ru/ru/natsionalnoe-razvitie/natsionalnye-proekty/rprb-1277-20181212.pdf> (дата обращения: 20.02.2021).

References:

1. O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushhej sredy` Rossijskoj Federacii v 2019 godu. Gosudarstvenny`j doklad. M.: Minprirody` Rossii; MGU imeni M.V. Lomonosova, 2020.
2. O sostoyanii sanitarno-e`pidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossijskoj Federacii v 2020 godu: Gosudarstvenny`j doklad. M.: Federal`naya sluzhba po nadzoru v sfere zashhity` pravpotrebitelej i blagopoluchiya cheloveka, 2021.
3. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii № 204 ot 07.05.2018 g. O nacional`ny`x celyax i strategicheskix zadachax razvitiya Rossijskoj Federaciina period do 2024 goda: [E`lektronny`jresurs]. Garant. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/> (data obrashheniya: 26.02.2021).
4. Novosti Rospotrebnadzora. [E`lektronny`jresurs] URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=12608&sphrase_id=3656897 (data obrashheniya: 19.08.2021).
5. Pasport federal`nogo proekta «Chistaya voda» [E`lektronny`jresurs]. URL: <https://base.garant.ru/72727218/> (data obrashheniya: 03.03.2021).
6. Pasport federal`nogo proekta «Chisty`j vozdux» [E`lektronny`jresurs]. URL: <https://rg.ru/2018/05/08/president-ukaz204-site-dok.html> (data obrashheniya: 03.03.2021).
7. Pasport nacz proekta «E`kologiya» / utverzhdyon 24.12.2018 [E`lektronny`jresurs]. URL: <https://rg.ru/2018/05/08/pre-sident-ukaz204-site-dok.html> (data obrashheniya: 28.02.2021).
8. Valeev T.K., Sulejmanov R.A., Raxmanin Yu.A., Maly`sheva A.G., Raxmatullina L.R. Metodicheskie podxody` k gigienicheskoj ocenke ob`ektov okruzhayushhej sredy` i obosnovaniy u profilakticheskix meropriyatij na territoriyax razmeshheniya predpriyatij nefteximii i neftepererabotki. Gigiena i sanitariya. 2019; 9: 923-929.
9. Popova A.Yu., Zajceva N.V., Maj I.V. Zdorov`e naseleniya kak celevaya funkciya i kriterij e`ffektivnosti meropriyatij federal`nogo proekta «Chisty`j vozdux». Analiz risk azdorov`yu. 2019; 4: 4–13.
10. Strel`nikova T.D. O realizacii nacional`nogoproekta «E`kologiya» v Lipeckoj oblasti. Rossiya: tendencii i perspektivy` razvitiya. 2021. №16-1: 1102-1105. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-realizatsii-natsionalnogo-proekta-ekologiya-v-lipetskoy-oblasti> (data obrashheniya: 01.09.2021).

11. Sidorov A.A., Kudinova G.E., Rozenberg G.S., Rozenberg A.G. Nacional'ny'j proekt «E'kologiya»: plany` i promezhutochny`j xod realizacii. Azimutnauchny`x issledovanij: e'konomika i upravlenie. 2020; 9(32): 219-224.
12. Volkova O.N. Perspektivny`e e'kologicheskie professii v usloviyax narastaniya e'kologicheskogo krizisa. E'kosistemy`. 2021; 25: 125-134.
13. Mexant`ev I.I., Klepikov O.V., Masajlova L.A., Molokanova L.V., Popova L.V. Ocenka riska zdorov`ya naseleniya Voronezhskoj oblasti dlya obosnovaniya meropriyatij regional'noj sostavlyayushhej federal'nogo proekta «Chistaya voda». Vestnik novy`x medicinskix texnologij. 2021; 15 (1): 77-82. doi: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.
14. Gorbanev S.A., Eremin G.B., Novikova Yu.A., Vy`uchejskaya D.S. Federal'ny`j proekt «Chistaya voda». Pervy`e itogi .Zdorov`e – osnova chelovecheskogo potenciala: problemy` i puti ix resheniya. 2019; 14(1): 252-259.
15. Pasport regional'noj programmy` «Chistayavoda» [E'lektronny`j resurs]. – URL: <https://pravitelstvorb.ru/ru/natsionalnoe-razvitie/natsionalnye-proekty/g5.pdf> (data obrashheniya: 20.02.2021).
16. Zavodova E.I., Leonova A.A., Os`kina O.F. Xarakteristika riska dlya zdorov`ya naseleniya goroda Saranska Respubliki Mordoviya, svyazannogo s kachestvom pit`evoj vody` centralizovannogo vodosnabzheniya. Analiz riska zdorov`yu. 2014; 4: 47-51.
17. Kiku P.F., Kislicyna L.V., Bogdanova V.D., Sabirova K.M. Gigienicheskaya ocenka kachestva pit`evoj vody` i riski dlya zdorov`ya naseleniya Primorskogo kraja. Gigiena i sanitariya. 2019; 1(98): 94-101.
18. Suleimanov R.A., Bakirov A.B., Gimranova G.G., Valeev T.K. Hygienic assessment of health risks of the population living in the areas of intensive oil extraction. Revista Amazonia investiga. 2020; 9(26): 97-104.
19. Chanpiwat P., Lee B.T., Kim K.W. Human health risk assessment for ingestion exposure to groundwater contaminated by naturally occurring mixtures of toxic heavy metals in the Lao PDR. Environmental Monitoring and Assessment. 2014; 8(186): 4905-4923.
20. Apergis N., Mustafa G., Ghosh Dastidar S. An analysis of the impact of unconventional oil and gas activities on public health: New evidence across Oklahoma counties. Energy Economics. 2021; 97: 105223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105223>

21. Wang W.L., Wu Q.Y., Wang C. Health risk assessment of phthalate esters (PAEs) in drinking water sources of China. *Environmental Science and Pollution Research*. 2014: 26-31.
22. Elpiner L. Medical and ecological significance of the water factor. *Geology and Ecosystems*. 2005: 219-228.
23. Emmanuel E., Pierre M.G., Perrodin Y. Groundwater contamination by microbiological and chemical substances released from hospital wastewater: health risk assessment for drinking water consumers. *Environment International*. 2009; 4(35): 718-726.
24. Pasport regional'noj programmy` «Chisty`j vozduх» [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://pravitelstvorb.ru/ru/natsionalnoe-razvitie/natsionalnye-proekty/rprb-1277-20181212.pdf> (data obrashcheniya: 20.02.2021).

Поступила/Received: 23.09.2021

Принята в печать/Accepted: 16.11.2021