

УДК 614.7:614.3

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНСТИТУТА  
В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Валеев Т.К., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р.,  
Егорова Н.Н.**

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

*В статье представлен обзор основных результатов научных исследований по гигиене окружающей среды (атмосферный воздух, вода, почвенный и снежный покровы), выполненных сотрудниками Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека за период 2008-2017 гг. Отражены актуальные эколого-гигиенические проблемы региона и перспективы проведения научных исследований по оценке влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья и условия проживания населения Республики Башкортостан.*

**Ключевые слова:** *эколого-гигиенические исследования, качество объектов окружающей среды, атмосферный воздух, подземные воды, почвенный покров, риск здоровью населения*

**SCIENTIFIC-RESEARCH ACTIVITY OF THE INSTITUTE  
CONCERNING ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE REPUBLIC OF  
BASHKORTOSTAN**

**Sulejmanov R.A., Bakirov A.B., Valeev T.K., Baktybaeva Z.B., Rakhmatullin N.R.,  
Egorova N.N.**

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

*The article presents a review of main results of scientific research on environmental health (air, water, soil and snow cover), performed by the staff of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology between 2008 and 2017. Urgent ecological and hygienic problems of the region and perspectives for research to assess the impact of environmental factors on the health status and living conditions of the population of the Republic of Bashkortostan are reflected.*

**Key words:** *ecological-hygienic studies, the quality of the environment, ambient air, groundwater, soil, human health risk*

Среди современных задач гигиенической науки наиболее актуальными являются исследования по изучению воздействия природно-техногенных факторов на здоровье человека и научное обоснование мероприятий по оптимизации условий его жизни. Здоровье и продолжительность жизни человека являются значимыми показателями благополучия государств и зависят от различных факторов, в том числе и от состояния объектов окружающей среды [11].

По данным ВОЗ, состояние здоровья населения на 50-60% зависит от уровня социально-экономического развития, на 20-30% – от решения экологических проблем и лишь на 15-20% – от развития системы здравоохранения.

В последние годы научные исследования, посвященные актуальным проблемам гигиены окружающей среды, выполняются в рамках отраслевых научно-исследовательских программ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: «Гигиеническая безопасность России: проблемы и пути обеспечения (на 2006-2010гг.)»; «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России» (2011-2015гг.); «Научное обеспечение минимизации рисков здоровью населения России» (2016-2020гг.).

Республика Башкортостан (РБ) является крупнейшим индустриальным центром и по объему промышленного производства стабильно входит в десятку ведущих экономических регионов России [9]. Среди промышленных предприятий РБ наибольший вклад в загрязнение природной среды вносят предприятия топливно-энергетического и горнорудного комплексов. При этом предприятия этих отраслей значительно загрязняют не только близлежащие городские территории, но и более отдаленные сельскохозяйственные районы республики [3, 5, 15-18].

#### **Материал и методы исследований.**

Основными блоками исследований, проведенных за период 2008-2017 гг., являлись: токсиколого-гигиеническая оценка новых соединений химической и биологической природы, научное обоснование уровней гигиенических регламентов (ПДК); гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха, почвенного и снежного покровов, поверхностных и подземных водоисточников; изучение влияния качества объектов окружающей среды на медико-демографическую ситуацию в РБ; многосредовая оценка канцерогенных и неканцерогенных рисков для здоровья населения.

Качество объектов окружающей среды оценивали по результатам исследований лабораторий Управления Роспотребнадзора по РБ, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ», ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека».

Результаты исследований и их обсуждение.

Химическое загрязнение окружающей среды в районах размещения крупных нефтехимических предприятий увеличивается по мере наращивания производственных мощностей, внедрения новых технологий, новых химических соединений. При этом большая часть новых веществ, несмотря на их востребованность, остается без токсикологической и гигиенической оценки безопасности. Данное обстоятельство не позволяет осуществлять практической санитарной службе действенный контроль состояния окружающей среды, принимать своевременные меры по пресечению распространения загрязнений, особенно с неизвестными свойствами [3, 5].

Результаты анализов атмосферного воздуха в зоне размещения Стерлитамакского нефтехимического завода выявили присутствие химических соединений класса алкилфенолов, не имеющих гигиенических нормативов.

Учитывая это, в ходе токсикологических экспериментальных исследований нами были научно обоснованы уровни гигиенических регламентов целого класса алкилфенольных соединений [4, 12-13]. Разработанные нормативы включены в дополнение №7 к ГН 2.1.6.1338-03 – ГН 2.1.6.2498-09: Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [10].

Для обнаружения алкилфенолов в атмосферном воздухе нами разработаны чувствительные аналитические методы контроля, которые включены в нормативные документы (МУК 4.1.2514-09, МУК 4.1.2515-09) и рекомендованы к использованию на территории Российской Федерации [7, 14].

Загрязнение атмосферного воздуха сопряжено и с качественным составом снежного и почвенного покровов. Установлено, что снежный покров на территориях, прилегающих к промышленным зонам, достаточно сильно загрязнен вредными веществами. Наиболее высокий уровень загрязненности снежного покрова отмечается на территориях РБ, расположенных на расстоянии до 3 км от основных источников загрязнения. Загрязненность снежного покрова даже на расстояниях до 20 км остается достаточно высокой. Наибольший вклад в суммарную техногенную нагрузку на снежный покров горнорудных территорий РБ вносят железо, ртуть, медь, марганец, кадмий, цинк, мышьяк, нефтепродукты [12, 17]. В период массового снеготаяния, выделенные соединения, могут попадать в близлежащие водные объекты, проникать в почвенный покров и в подземные водоносные горизонты, усиливая общее загрязнение этих сред.

Установлено загрязнение и почвенного покрова комплексом специфических химических элементов. Наибольшие концентрации элементов, также как и в снежном покрове, отмечались на расстоянии 0,5-3,0 км по всем направлениям света от источников загрязнения. Эти территории относятся к опасной категории загрязнения почв. Дальность распространения вредных соединений достигает более 30 км от основных источников загрязнения. По уровню загрязнения сельскохозяйственные территории, удаленные на расстоянии 15-30 км и более 30 км от источников загрязнения, считаются как умеренно опасные. Основными приоритетными загрязняющими элементами являются цинк, ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, медь, хром, никель, марганец, нефтепродукты, гексахлорциклогексан и 2,4-Д [12, 17].

Среднегодовой объем образования отходов предприятий горнорудной промышленности составляет более 55% от общего объема образования отходов по всей РБ [9]. Столь значительный объем накопленных отходов рудодобычи и рудопереработки на ограниченных территориях создает напряженную экологическую ситуацию в районах расположения (и за ее пределами) предприятий отрасли. Кроме того, регулярная производственная деятельность горнорудных предприятий вносит дополнительное загрязнение в окружающую среду вредных веществ, которые поступают в атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, проникают в почву и подземные водоносные горизонты, накапливаются в сельскохозяйственных культурах и в продукции животноводства [17-18].

Процессы поисково-разведочных работ, разработки нефтяных месторождений приводят к нарушению экологического и гидрогеологического равновесия в нефтяных

районах, что в свою очередь обуславливает загрязнение почвенного покрова. Основными источниками попадания в почву различных загрязнений являются: промывочные сточные воды и буровой шлам, сбрасываемые в неэкранированные земляные амбары и котлованы в процессе бурения и освоения скважин; проливы, утечки нефти и растворов химических реагентов при авариях; высокоминерализованная пластовая вода; сточные воды, образующиеся при обезвоживании и обессоливания нефти, при промывке резервуаров и ремонтных работах на скважинах; ливневые воды с территорий товарных парков и т.д. [1, 6, 16].

Учитывая высокие объемы накопленных на этих территориях нефтесодержащих отходов разрабатываются технологии их утилизации с применением новых и эффективных препаратов.

На базе института по заявке ООО «БашНИПинефть» был изучен биопрепарат «Консорциум» по возможному неблагоприятному вирулентному, токсичному и токсигенному действию микроорганизмов, входящих в его состав, на организм теплокровных животных.

Исследования института позволили рекомендовать биопрепарат «Консорциум» к применению по назначению для очистки почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Анализ экономической эффективности внедрения технологии утилизации нефтешламов в условиях специализированных полигонов показал, что чистая прибыль по истечению срока окупаемости их строительства составит около 13,3 млн. рублей в год [8].

При исследовании питьевых вод установлено, что качественный состав водоисточников, используемых для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, на большинстве территорий РБ соответствует гигиеническим требованиям.

При децентрализованном водоснабжении в питьевой воде отдельных населенных пунктов присутствуют нитраты, железо в концентрациях выше ПДК. Наибольший вклад в общую загрязненность водоисточников, используемых для централизованного и децентрализованного водоснабжения, вносят нитраты, железо, сульфаты, кадмий, свинец, марганец, хлориды, никель, нефтепродукты, микробная обсемененность.

На отдельных территориях нефтедобычи РБ (Туймазинский район) население вынуждено использовать воду с превышением гигиенических регламентов по жесткости, общей минерализацией и хлоридов (родники, колодцы д. Ольховка, Серафимовский, Ст. Туймазы, Каратамак, Горный, Кызыл-Буляк и др.). Кроме того, в отдельных населенных пунктах в водозаборных скважинах и колодцах полностью отсутствует вода и люди вынуждены обеспечивать себя привозной водой [1, 6, 16].

Аналогичная ситуация отмечается и в горнорудном Баймакском районе РБ. Вода, используемая для хозяйственных целей из скважин и водоразборных колонок отделений совхоза «Зилаирский», характеризуется высокой минерализацией (до 2185 мг/л), жесткостью (до 18 мг.экв/л), высоким содержанием хлоридов (до 800 мг/л) и нитратов (до 100 мг/л) [2, 18].

Характер накопления металлов в продовольственном сырье и пищевых продуктах отражает уровень геохимической и антропогенной нагрузки на регион. Исследование позволили обнаружить повышенный уровень в молоке - меди, хрома, никеля, свинца и

ртути; в мясе – хрома, никеля и цинка; в продукции растениеводства – хрома, никеля, кадмия, свинца и цинка. Следует отметить, что микроэлементный состав молока отражает региональные особенности загрязнения и может быть использован в качестве интегрального биогеохимического показателя [17].

Установлено, что горнодобывающие территории РБ характеризуются сочетанием техногенного и природнообусловленного воздействия комплекса неблагоприятных факторов. Наиболее распространенными загрязнителями объектов среды обитания, превышающие гигиенические нормы, являются марганец, кадмий, свинец, железо, хром, медь, цинк [15].

В поверхностных водоемах обнаруживается высокое содержание марганца (до 6,8 ПДК), кадмия (до 2 ПДК), железа (до 2,3 ПДК), свинца (до 1,5 ПДК), никеля (до 1,5 ПДК), меди (до 1,1 ПДК).

В донных отложениях по сравнению с контрольными участками наблюдается многократное повышение содержания металлов. При этом значение подвижных форм железа в грунте варьирует в пределах 13–410 мг/кг; марганца – 10–180 мг/кг; цинка – 0,81–45 мг/кг; меди – 0,12–42 мг/кг; свинца – 0,01–0,6 мг/кг; кадмия – 0,00013–0,31 мг/кг.

Загрязнение природных вод и донных отложений приводит к повышению концентрации тяжелых металлов в укореняющихся водных макрофитах, являющихся пищей для рыб и домашних водоплавающих птиц. Так, содержание меди в надземной фитомассе макрофитов по сравнению с контрольными участками повышается до 16 раз, кадмия – до 8 раз, цинка – до 7 раз. При этом значение концентрации железа в фитомассе варьирует в пределах 460–1300 мг/кг; марганца – 110–450 мг/кг; цинка – 3–105 мг/кг; меди – 1,8–52 мг/кг; свинца – 0,18–2,6 мг/кг; кадмия – 0,01–5 мг/кг.

В почвенном покрове обнаружено превышение ПДК меди, цинка и марганца до 3,0 раз, хрома – до 1,9 раза, кадмия и ртути – до 1,8 раза, мышьяка – до 1,4 раза, никеля – до 1,3 раза. Максимальные концентрации элементов отмечаются на расстоянии до 5 км от источников загрязнения (предприятия горнорудной промышленности) по всем румбам. Эти территории могут быть отнесены к опасной категории загрязнения почв.

Заключение.

Таким образом, проведенные комплексные научные исследования позволили установить, что в районах РБ, расположенных в непосредственной близости от промышленных комплексов, формируются собственные социально-гигиенические приоритеты. Это диктует необходимость разработки и реализации автономной для каждой территории стратегии и тактики организации системы социально-гигиенического мониторинга.

Результаты исследований института позволили обосновать комплекс управленческих решений по снижению риска здоровью населения территорий с развитой нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и горнорудной промышленностью.

Научно-практическая значимость и новизна полученных результатов исследований определяется следующими положениями:

- 1). Внедрением в деятельность органов власти РБ для принятия управленческих решений.

2) Внедрением в практику Роспотребнадзора для организации и совершенствования социально-гигиенического мониторинга.

3) Внедрением в практику природоохранных органов и отделов экологии промпредприятий для организации экологических мероприятий.

В перспективе исследования по решению актуальных эколого-гигиенических проблем в РБ будут продолжены в рамках «Концепции научного обеспечения деятельности органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека до 2025 года».

При этом представляется, что наиболее актуальными будут являться научные разработки, направленные на гармонизацию нормативных и методических документов с учетом международных требований, стандартов и норм. Чрезвычайно важным является пересмотр и совершенствование существующей базы нормативно-методических документов санитарного законодательства Российской Федерации.

В тоже время необходимо признать, что результаты научно-исследовательских работ должны быть ориентированы на достижение конкретных целей и иметь значение для практики, поэтому планирование их необходимо производить с обязательным участием организаций Роспотребнадзора. На сегодняшний день взаимодействие отраслевых НИИ с органами и организациями Роспотребнадзора при реализации ведомственных целевых программ и разработке региональных программ, направленных на решение конкретных задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения продолжает оставаться недостаточным. Это приводит к тому, что результаты научных исследований не всегда эффективно внедряются в практику Роспотребнадзора.

Кроме того, неэффективно используется материально-техническая база и информационные ресурсы (результаты социально-гигиенического мониторинга и др.) для организации и проведения совместных научно-практических работ.

Решение этих вопросов будет способствовать более высокому уровню планирования, выполнения и внедрения гигиенических разработок для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РБ.

#### **Список литературы:**

1. Гигиеническая характеристика водоснабжения сельского населения в нефтедобывающих районах Республики Башкортостан / А. Б. Бакиров, Р.А. Сулейманов, Н.Н. Егорова, Т.К. Валеев. - Уфа: изд-во «Гилем», 2014. – 136 с. (Башкирская энциклопедия).
2. Бакиров А. Б. Опыт оценки риска здоровью населения горнорудных территорий, обусловленного водным фактором / А. Б. Бакиров, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев // Медицина труда и экология человека, 2016. – № 2. – С. 5 - 13.
3. Валеев Т. К. Гигиеническая оценка риска влияния выбросов нефтехимических предприятий на здоровье населения в условиях производства соединений класса алкилфенолов / Т. К. Валеев, Р. А. Сулейманов, Л. А. Тепикина // Медицина труда и промышленная экология. - 2009. – № 11. – С. 23 - 27.
4. Материалы экспериментальных исследований по изучению токсичности и обоснованию ПДК Фенозана-23 в атмосферном воздухе населенных мест / Т.К.

- Валеев, Р.А. Сулейманов, И.М. Нигматуллин, А.А. Гайсин, Н.Р. Рахматуллин //Токсикологический вестник. - 2015. – № 6. – С. 37-40.
5. Валеев Т.К. Риск для здоровья населения территорий производства алкилфенолов /Т.К. Валеев, Р.А. Сулейманов, А.Б. Бакиров //LAP LAMBERT AcademicPublishing: Deutschland, Berlin, Saarbrucken, 2016. – 201 p.
  6. Эколого-гигиеническая оценка риска здоровью населения нефтедобывающих территорий, связанного с употреблением питьевых вод /Т.К. Валеев, Р.А. Сулейманов, А.Б. Бакиров, Г.Г. Гимранова, Р.А. Даукаев, Г.Р. Аллаярова, Н.Р. Рахматуллин, Н.Н. Егорова, З.Б. Бактыбаева //Медицина труда и экология человека. - 2016. – № 2. – С. 25 - 32.
  7. Газохроматографическое определение алкилфенолов в атмосферном воздухе. Методические указания : МУК 4.1.2514-09. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 16 с.
  8. Гатаулина Э. М. Утилизация нефтеотходов с биопрепаратом «Консорциум» //Деловая Слава России. - 2011. – № 1(29). – С. 58.
  9. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2015 году / Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. – 2015. – 310 с.
  10. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест : ГН 2.1.6.1338-03. – М., 2009.
  11. Материалы государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году по Республике Башкортостан». – Уфа: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан, Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан». – 2016. – 291 с.
  12. Обоснование гигиенических рекомендаций и управленческих решений по улучшению качества атмосферного воздуха на территориях с развитой нефтехимией и нефтепереработкой : информационно-методическое письмо / Р.А. Сулейманов Р.А., Т.К. Валеев, Н.Р. Рахматуллин, Е.Г. Степанов, И.М. Байкина, Т.Н. Тимасова, Ю.Р. Абдрахимов; Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. - Уфа: Изд-во «Мир печати», 2013. – 10 с.
  13. Обоснование мероприятий по снижению риска влияния выбросов загрязняющих веществ на состояние здоровья населения при производстве алкилфенольных антиоксидантов : информационно-методическое письмо / Р. А. Сулейманов, Т.К. Валеев, В.О. Красовский, Е.Г. Степанов, И.М. Байкина, Т.Н. Тимасова; Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. - Уфа: Изд-во «Мир печати», 2012. – 14 с.
  14. Определение Агидола-110 в атмосферном воздухе методом жидкостной хроматографии. Методические указания. МУК 4.1.2515-09. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 16с.
  15. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад.–М.: Федеральная

- служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. – 220 с.
16. Оценка загрязнения подземных вод и обоснование природоохранных мероприятий на территориях нефтедобычи Республики Башкортостан / Р.А Сулейманов, Т.К. Валеев, Н.Н. Егорова, Н.Р. Рахматуллин //Охрана окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2014. – № 1. – С. 29 - 32.
  17. Организация системы социально-гигиенического мониторинга на территориях с развитой горнорудной промышленностью Республики Башкортостан / Р. А. Сулейманов, Г. Р. Аллаярова, Л. К. Каримова, Т. К. Валеев, Р. А. Даукаев //Гигиена и санитария. - 2008. – № 1. – С. 84 - 87.
  18. Оценка риска здоровью населения горнорудных территорий Башкортостана, связанного с качеством питьевого водоснабжения / Р.А. Сулейманов, А.Б. Бакиров, Т.К. Валеев, Н.Р. Рахматуллин, З.Б. Бактыбаева. Р.А. Даукаев, Н.Н. Егорова //Анализ риска здоровью. - 2016. – № 4. – С. 64 – 71.