

**ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
**ФБУН «УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕДИЦИНЫ**  
**ТРУДА И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»**  
**за 2016-2020 гг.**

Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г.

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

В 2020 году ученые института завершили выполнение Отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» (2016-2020 гг.). Проведены исследования по широкому спектру актуальных проблем гигиены, токсикологии, профессиональной патологии, генетики, направленные на совершенствование государственного федерального санитарно-эпидемиологического надзора.

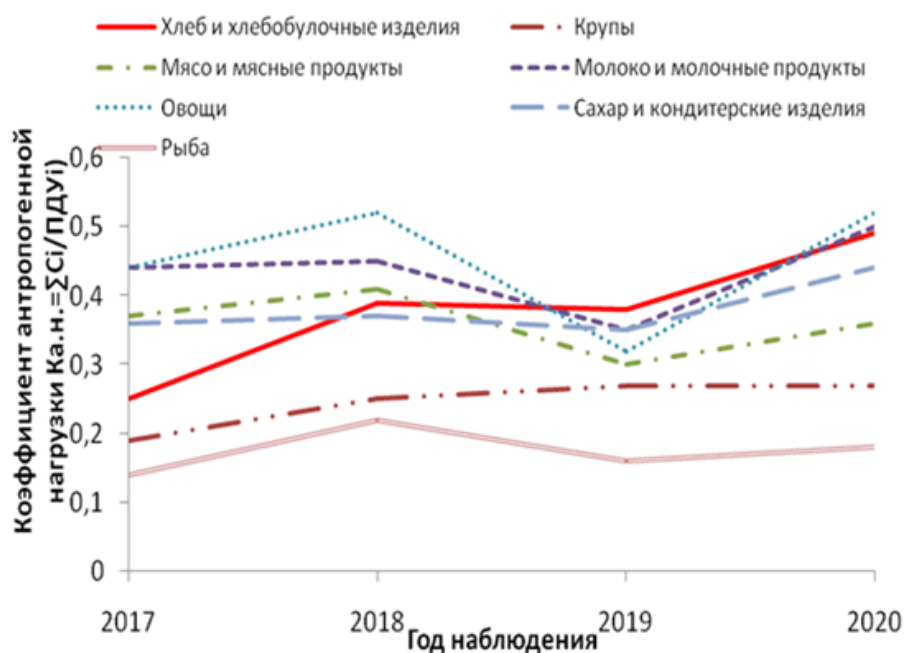
При выполнении фундаментальных научных исследований «Изучение воздействия тяжелых металлов на живые системы и разработка новых методов их детоксикации» на экспериментальных моделях *in vivo* изучено воздействие и накопление тяжелых металлов в условиях острого и хронического экспериментов. Получены данные о динамике накопления тяжелых металлов в различных органах лабораторных животных и их депонировании, а также об их влиянии на обмен эссенциальных элементов. На основе структуры металлотионеинов разработана модель рекомбинантного пептида для выведения из организма тяжелых металлов на экспериментальных моделях *in vivo*. Обоснованы молекулярно-генетические и биохимические маркеры токсического воздействия тяжелых металлов на организм, рекомендуемые для ранней диагностики и своевременного лечения работающих, подвергающихся воздействию токсикантов.

По федеральному проекту «Чистая вода» отработаны и апробированы научно-методические подходы к оптимизации систем мониторинга качества воды по критериям здоровья населения. Разрабатываются методы гигиенической оценки результатов модернизации систем питьевого водоснабжения, в том числе по критериям остаточного риска здоровью населения. Специалистами отдела медицинской экологии проведено научное исследование по НИР «Совершенствование методических подходов по обеспечению гигиенической безопасности почвенного покрова и питьевого водоснабжения на отдельных территориях крупных промышленных центров и сельских населенных пунктов». Дана обобщенная гигиеническая оценка суммарной техногенной нагрузки на состояние водоисточников, почвенного покрова, атмосферного воздуха на территориях с развитой горнорудной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностями. Научно обоснованы пути и механизмы загрязнения объектов окружающей среды, разработаны основные принципы совершенствования системы управления качеством воды водных объектов и почвенного покрова на основе анализа риска здоровью населения. Разработаны и апробированы алгоритмы оценки качества окружающей среды и риска здоровью населения на территориях с различной экономической специализацией. На основании полученных результатов предложены подходы к разработке гигиенических рекомендаций и адресных мер по снижению

испытываемой техногенной нагрузки территорий. Полученные результаты позволят совершенствовать существующую систему управления качеством среды обитания, повысить научную достоверность методических подходов к дальнейшему развитию методологии оценки риска здоровью населения, научно обосновать и разработать эколого-гигиенические мероприятия для принятия управленческих решений по предупреждению загрязнения и снижению влияния негативных факторов внешней среды на состояние здоровья популяции экологически неблагополучных территорий.

В рамках реализации национального проекта «Демография» и федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» ученые института приняли участие в пилотном проекте по изучению мониторинга состояния питания детей школьного возраста в организованных коллективах.

При выполнении научно-исследовательской работы «Совершенствование нормативно-методической базы государственного надзора на основе оценки безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, производимых на территории промышленно развитого региона» проведена оценка химической контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов на территории промышленно развитого региона. Реализован подход к ранжированию территорий региона по степени антропогенной нагрузки, путем расчета суммы отношений концентраций токсичных элементов в пищевых продуктах к их предельно допустимым уровням. Оценка риска для здоровья населения при поступлении 11 элементов с основными группами пищевых продуктов позволила установить, что общий индекс опасности не превышает допустимого значения ( $HI = 0,74$ ). При одновременном поступлении в организм с пищевыми продуктами мышьяка, меди, цинка, хрома и кадмия критическими, подверженными наибольшему токсическому воздействию, являются иммунная система, желудочно-кишечный тракт, центральная нервная система, гормональная система и кровь. Индивидуальный канцерогенный риск от воздействия свинца, кадмия и мышьяка находится на предельно допустимом уровне ( $8,0 \times 10^{-5}$ ). Учет выявленных региональных особенностей степени загрязнения находящихся в обороте пищевых продуктов повышает направленность и корректность отбора образцов в рамках системы мониторинга и обеспечивает более полное соответствие методологии риск-ориентированного наблюдения за качеством и безопасностью продукции. Проведенные исследования свидетельствуют о необходимости введения контроля содержания химических элементов (алюминий, хром, никель) в пищевых продуктах, составляющих основу рациона.



В Российской Федерации действует одна из самых строгих систем контроля и оценки безопасности использования ГМО, включающая законодательную, нормативную и методическую базы, а также требования к маркировке и проведению санитарно-эпидемиологической и молекулярно-генетической экспертизы. Получено более тысячи видов трансгенных растений, зарегистрировано и допущено к промышленному производству пищи и кормов 526 линий генетически модифицированных (ГМ) культур.

В настоящее время роль ГМО продолжает расти, что требует разработки хорошо скоординированных подходов к законодательному регулированию использования ГМО и ГМ-продуктов.

Специалистами института в рамках выполнения НИР «Научное обоснование, разработка и мониторинг способов обнаружения новых видов ГМО» разработаны новые методы идентификации и количественного определения генетически модифицированных организмов, которые позволяют выявлять генетически модифицированные линии кукурузы, сои и рапса, запрещенные для применения в продуктах питания и кормах на территории Российской Федерации. Создан алгоритм лабораторного исследования образцов пищевой продукции, полученной с использованием сырья растительного происхождения, на наличие универсальных элементов растительного генома, содержащихся в ГМО. Контроль и мониторинг продукции, содержащей ГМО, обеспечивает биобезопасность Российской Федерации, предупреждая проникновение и расселение ГМО на территории Российской Федерации. Разработаны и утверждены методы идентификации и количественного определения генетически модифицированных кукурузы, сои, рапса.

Получены и внедрены результаты по таким актуальным проблемам, как оценка риска возникновения и распространения неинфекционных заболеваний, обусловленных неблагоприятными факторами среды обитания, донозологическая диагностика и профилактика профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Выполнение научно-исследовательской работы «Гигиенические аспекты оценки

и управления профессиональным риском (в том числе индивидуальным) и профилактики профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний у работников ведущих отраслей промышленности и сельского хозяйства» позволило оценить профессиональные риски нарушений здоровья работников предприятия по добыче медно-цинковых руд. Установлено, что условия труда работников, занятых добычей медно-цинковых руд, повышают риск развития болезней органов дыхания, костно-мышечной системы, органов пищеварения и нарушений слуха. Результаты гигиенического анализа условий труда работников ведущих профессий предприятий по добыче медно-цинковых руд Южного Урала свидетельствуют о средней - очень высокой категории априорного профессионального риска и среднем - очень высоком индексе профессиональных заболеваний. Проанализированные клинические и электронейромиографические особенности формирования заболеваний костно-мышечной и периферической нервной систем как наиболее распространенной среди работников патологии позволили оценить зависимость функционального состояния периферических нервов от длительности воздействия производственных факторов и предложить «дорожную карту» профилактики данных нарушений. Разработана модель системы управления профессиональным риском нарушения здоровья работников.

При выполнении научно-исследовательской работы «Апробация и научное обоснование методов профилактики, диагностики и реабилитации при оказании медицинской помощи населению, подверженному воздействию вредных факторов окружающей и производственной среды» проведены комплексные клинико-гигиенические исследования по оценке производственных и непроизводственных факторов риска в формировании сердечно-сосудистых заболеваний у работников нефтехимической промышленности. На кардиоваскулярный риск оказывают воздействие стаж работы, профессия, вредные производственные факторы (химический, производственный шум, напряженность труда, физические нагрузки) в сочетании с психоэмоциональным стрессом, вызванным пожаро- или взрывоопасностью производства, работой в ночную смену. Научно обоснована и разработана программа многофакторной профилактики по снижению кардиоваскулярного риска у работников, включающая систему профилактических мероприятий на корпоративном и индивидуальном уровнях. Разработана программа для внедрения в условиях медико-санитарных частей, стационаров, санаториев-профилакториев, поликлиник, что позволит получить как медицинский эффект в виде снижения заболеваемости, так и экономический эффект в виде снижения затрат на выплату пособий по временной утрате трудоспособности.

В 2020 году издано руководство «Профессиональные заболевания ЛОР-органов», в котором освещены общие и частные вопросы воздействия профессиональных факторов на ЛОР-органы работников различных отраслей экономики России, аспекты нормирования производственных факторов, современной эпидемиологии профессиональных заболеваний, нормативные документы, экспертно-диагностические приемы, основные понятия медико-социальной экспертизы, принципы лечения, реабилитации и профилактики профессиональных заболеваний ЛОР-органов. На протяжении многих лет учеными института проводились научные исследования «Оптимизация подходов к диагностике, профилактике и экспертизе трудоспособности при профессиональной нейросенсорной тугоухости». Проведена гигиеническая оценка условий труда работников добычи полезных ископаемых (нефти и

медно-цинковых руд). Профессиональная потеря слуха выявлена в 37,8% случаев у горнорабочих и 16,5% у работников нефтедобычи и отнесена к заболеваниям с уровнем риска «выше среднего». Значимые сосудистые изменения конъюнктивы глаза у работников шумовых производств формируются вдвое чаще в более раннем возрасте. Донозологическая стадия поражения слухового анализатора указывает на первые признаки профессиональной потери слуха и необходимости проведения расширенных комплексов лечебно-профилактических мероприятий. Научно обоснованы принципы ранней диагностики профессиональных заболеваний от воздействия физических факторов.

В научно-исследовательской работе «Разработка принципов снижения рисков воздействия промышленных аэрозолей на здоровье работников» изучены особенности течения профессиональных заболеваний органов дыхания у работников разных отраслей, предложен алгоритм диагностики, определены молекулярно-генетические маркеры риска развития профессиональных аллергических заболеваний, разработаны профилактические мероприятия на основе социально-гигиенического мониторинга, позволяющие предотвратить развитие тяжелых форм заболевания и инвалидизацию рабочих.

При проведении НИР «Экспертиза связи злокачественных новообразований с условиями труда» установлены основные производственные факторы рабочей среды в процессе выработки стеклянного волокна: вредные вещества, входящие в состав замазочной смеси и выделяемые в воздух рабочей зоны, пыль стеклянного волокна, шум и нагревающий микроклимат. Рассчитан коэффициент суммации с учетом загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами, характеризующимися однонаправленным действием. Итоговый класс условий труда оператора получения непрерывного стекловолокна по факторам рабочей среды и трудового процесса отнесен к вредному (класс 3.3), что соответствует высокой категории профессионального риска. Изучены апостериорные и априорные факторы риска развития профессиональных злокачественных новообразований, профессионально обусловленных заболеваний у работников. Профессиональные заболевания у работников представлены в основном предраковыми заболеваниями кожи (гиперкератозами), раком кожи. Разработана система управления здоровьем и безопасностью рабочей среды на канцерогенных производствах.

В Российской Федерации насчитывается более 700 тыс. медицинских работников. Заболеваемость медицинского персонала учреждений здравоохранения России на протяжении последних лет остается на высоком уровне. В государственных докладах Роспотребнадзора отмечается динамическое ухудшение условий труда и связанное с ним ухудшение состояния здоровья медицинских работников в стране, заболеваемость которых является одной из самых высоких в мире. При проведении научно-исследовательской работы «Оценка профессионального риска и разработка мероприятий по сохранению здоровья медицинских работников» установлены факторы профессионального риска на основе гигиенической оценки условий труда и профиля медицинских учреждений. Дана количественная оценка степени производственно-профессиональной обусловленности основных неинфекционных заболеваний медицинских работников. Профессиональная обусловленность высокой степени установлена для болезней системы кровообращения, синдрома психоэмоционального выгорания, болезней костно-мышечной системы для всех медработников, болезней органов дыхания – для фтизиатров, болезней органов

пищеварения – для сотрудников скорой помощи. Научно обоснован комплекс медико-профилактических мероприятий по снижению риска развития синдрома психоэмоционального выгорания, сохранению здоровья медицинских работников.

В рамках научно-исследовательской работы «Разработка методов оценки риска нарушений репродуктивного здоровья у работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, и рекомендаций по их применению в практике санитарно-эпидемиологического надзора» в производствах по обогащению и переработке медно-цинковых руд установлены основные неблагоприятные факторы рабочей среды: аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия (полиметаллическая пыль); химические вещества (ксантогенат калия бутиловый, спиртовая фракция капролактама, сероуглерод, сероводород, бутиловый спирт); производственный шум. Выявлено их влияние на течение хронических неспецифических заболеваний работниц, их репродуктивное здоровье, состояние плода и новорожденного. У работниц, занятых обогащением медно-цинковых руд, установлена высокая степень профессиональной обусловленности большинства репродуктивных нарушений (заболевания женской половой сферы, осложнения течения беременности и родов, состояния плода и новорожденного). Разработана система профилактических мероприятий, направленная на улучшение условий труда и охрану репродуктивного здоровья женщин.

При выполнении исследований «Совершенствование гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий по охране здоровья и снижению профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства» разработана новая методология классификации условий труда по уровню микробиологического риска, определяемого величиной суммарной микробной нагрузки условно-патогенными микроорганизмами, предложены количественный показатель – общее микробное число, алгоритм итоговой оценки условий труда на рабочем месте работников животноводческих комплексов, основанный на комплексном учете количественных показателей уровня воздействия факторов рабочей среды и трудового процесса в совокупности с суммарной микробной нагрузкой условно-патогенными микроорганизмами. Разработана и научно обоснована программа гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий в целях создания оптимальной модели медицинского обслуживания работников сельскохозяйственных предприятий.

В рамках отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» на 2016-2020 годы ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» получено 13 патентов на изобретения, зарегистрирована 1 программа для ЭВМ, издано 18 монографий, 12 учебных пособий. Опубликовано более 490 статей, из них 20 - в журналах, индексируемых в базе данных WEB of Science, 36 - индексируемых в базе данных Scopus, 434 - индексируемые в базе Российского индекса научного цитирования.

По актуальным направлениям отраслевых программ подготовлены, утверждены и зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», 4 методических указания.

В рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» актуализированы проекты СП «Санитарные правила для производств синтетических полимерных материалов и предприятий по их переработке», «Санитарные правила по устройству, оборудованию и эксплуатации предприятий производства стекловолокна и стеклопластиков», «Санитарные правила и нормативы для буровых установок и сооружений, используемых при разработке морских месторождений углеводородного сырья», «Гигиенические требования к печатной продукции для взрослых (газеты, журналы, книжные издания)».

В Роспотребнадзор с положительными рецензиями направлены 24 методические рекомендации, 9 информационно-методических писем. На региональном уровне изданы 1 методические рекомендации, 9 информационно-методических писем, 1 научный обзор.

В соответствии с внеплановыми поручениями Роспотребнадзора рассмотрены и подготовлены:

аналитическая справка по сравнительному анализу 2 документов: проекта «Гигиенические нормативы факторов среды обитания»; «Гигиенические нормативы и показатели безопасности и безвредности продукции и факторов среды обитания человека», подготовленные специалистами Республики Беларусь (Санитарно-эпидемиологические требования к предоставлению услуг населению;

Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;

Методические рекомендации по формированию групп риска развития профессиональных заболеваний на основе результатов предварительных и периодических медицинских осмотров;

проекты Федеральных клинических рекомендаций по профпатологии.