

Медицина труда и экология человека

2016. №4

Сетевое издание ISSN 2411-3794



12+

uniimtech.ru

Медицина труда и экология человека

2016, №4

ISSN 2411-3794

Occupational health and human ecology

2016, №4

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение науки

«Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Главный редактор - А.Б. Бакиров, д.м.н., проф., академик АН РБ – директор ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Зам. главного редактора - Г.Г. Гимранова, д.м.н.

Редакционный совет:

А.Ю. Попова, д.м.н. проф. (Россия, Москва)
С.П. Алиев, д.м.н., проф. (Таджикистан, Душанбе),
И.В. Бухтияров, д.м.н., проф. (Россия, Москва),
А.И. Верещагин, к.м.н. (Россия, Москва),
Н.В. Зайцева, д.м.н., ак. РАН (Россия, Пермь),
Н.Ф. Измеров, д.м.н., ак. РАН (Россия, Москва),
И.З. Мустафина, к.м.н. (Россия, Москва),
В.Н. Ракитский, д.м.н., ак. РАН (Россия, Москва),

Ю.А. Рахманин, д.м.н., проф. (Россия Москва),
Р.С. Рахманов, д.м.н., проф. (Россия, Н.Новгород),
А.Я. Рыжов, д.б.н., проф. (Тверь, Россия),
К.З. Сакиев, д.м.н., проф. (Казахстан, Караганда),
Е.Г. Степанов, к.м.н. (Россия, Уфа),
В.Ф. Спиринов, д.м.н. проф. (Россия, Саратов)
В.А. Тутельян, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Х.Х. Хамидулина, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
С.А. Хотимченко, д.м.н., проф. (Россия, Москва).

Редакционная коллегия:

Г.Р. Башарова д.м.н. (Россия, Уфа)
Л.Н. Белан, д.г.-м.н., (Россия, Уфа),
Э.Т. Валеева, д.м.н. (Россия, Уфа),
Т.В. Викторова, д.м.н., проф. (Уфа, Россия)
М.Г. Гайнуллина, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Н.Н. Егорова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Т.Р. Зилькарнаев, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Ибраева, д.м.н., проф. (Казахстан, Караганда),
Л.М. Карамова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Л.К. Каримова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),

В.О. Красовский, д.м.н. (Россия, Уфа),
А.М. Колбин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
А.Р. Мавзютов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Г.Г. Максимов, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
В.А. Мышкин, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
Х.А. Саидов, к.м.н. (Таджикистан, Душанбе),
О.В. Сивочалова, д.м.н., проф. (Россия, Москва)
Р.А. Сулейманов, д.м.н. (Россия, Уфа),
З.Р. Терегулова, д.м.н., проф. (Россия, Уфа),
М.Р. Яхина, к.б.н. (Россия, Уфа)

Редакция

зав. редакцией – Каримов Д.О.
научный редактор – Ларионова Т.К.
технический редактор – Даукаев Р.А.

технический редактор – Кутлина Т.Г.
технический секретарь – Кудояров Э.Р.
переводчики – Полюткина З.Р., Башарова Г.М.
корректор – Нургалиева Р.Р.

Адрес редакции: Российская Федерация, 450106, Республика Башкортостан,
город Уфа, улица Степана Кувыкина, дом 94

Тел.: (347) 255-19-57, Факс: (347) 255-56-84

E-mail: journal@uniimtech.ru

Электронная версия журнала — на сайте <http://uniimtech.ru/>

**ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЕ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ 27.07.2015, НОМЕР СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭЛ № ФС77-62546**

Перепечатка текстов без разрешения редакции запрещена.

При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Возрастное ограничение: 12+. Подписано в печать: 31.10.2016

©ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Бакиров А.Б......5

СОТРУДНИЧЕСТВО СТОРОН СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА

Иванова Л.Х.12

О СОСТОЯНИИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Ямалиев А.Р......18

ПРОФИЛАКТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СИСТЕМЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Латыпов М.М.30

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ

Айзман Р.И., Недовесова С.А., Трофимович Е.М., Турбинский В.В......38

ОПЫТ РАБОТЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М....45

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ 20 ЛЕТ

Валеулина Н.Н., Уральшин А.Г., Никифорова Е.В., Бекетов А.Л., Гречко Г.Ш......52

АКТУАЛЬНОСТЬ MORFOFУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИНКОРПОРАЦИИ ОБЕДНЕННОГО УРАНА

Герасимов Д.В., Афанасьев Р.В.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ ПОЧВ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ПРИАРАЛЬЯ

Гребенева О.В., Бахтин М.М., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М......62

МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Дребенкова И.В., Зайцев В.А.69

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПОТЕНЦИАЛА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ И МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ СТОЧНЫХ ВОД ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ РАСТВОРАМИ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ

Дроздова Е.В., Дудчик Н.В., Сычик С.И., Бурая В.В., Суровец Т.З., Гирина В.В......75

ОТНОШЕНИЕ ГОРОЖАН К СОСТАВЛЯЮЩИМ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАНСК РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

Заводова Е.И.81

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Зиатдинов В.Б., Бадамшина Г.Г., Бакиров А.Б., Зарипова А.З., Исаева Г.Ш.,

Каримов Д.О.86

К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И.....91

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ГЕПАТОТОКСИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф., Каримов Д.О., Гимадиева А.Р.,

Тимашева Г.В., Хуснутдинова Н.Ю., Срубиллин Д.В.98

К ВОПРОСУ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАКОНА «О ВОДОСНАБЖЕНИИ И ВОДООТВЕДЕНИИ»

Плитман С.И., Тулакин А.В., Амплеева Г.П.103

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ

Адиллов У.Х.107

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р.....112

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НА ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ ПРИАРАЛЬЯ

Ибраева Л.К., Отарбаева М.Б., Хантурина Г.Р., Гребенева О.В.,

Жанбасинова Н.М.....118

РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА В ФОРМИРОВАНИИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Кутлина Т.Г., Мухаммадиева Г.Ф., Каримов Д.О., Шагалина А.У.,

Идиатуллина Э.Ф.....126

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СТАНЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Карамова Л.М., Красовский В.О., Башарова Г.Р., Хафизова А.С., Газизова Н.Р.,

Буляков Р.М.....131

УДК 613.6+613.62

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Бакиров А.Б.

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

В статье рассматриваются проблемы сохранения здоровья работающего населения в Республике Башкортостан. Представлены результаты совместной работы специалистов «Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека» с Министерством здравоохранения, Министерством труда и социальной защиты населения РБ и Региональным отделением Фонда социального страхования населения РФ по Республике Башкортостан.

Ключевые слова: охрана здоровья работающего населения, профессиональная заболеваемость

PROBLEMS OF HEALTH MAINTENANCE OF THE WORKING POPULATION IN THE REPUBLIC BASHKORTOSTAN

Bakirov A.B.

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

The article considers the problems of health maintenance of the working population in the Republic Bashkortostan. Presented collaboration results of specialists of Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ministry of Health, Ministry of Labour and Social Security of the Republic of Bashkortostan and Regional Office of Social Insurance Fund in the Republic Bashkortostan.

Key words: health protection of the working population, occupational morbidity

Социально-экономическое развитие страны в значительной степени зависит от здоровья населения, духовного и физического благополучия каждого гражданина.

Как известно, на здоровье человека влияют многие факторы: уровень развития экономики, образ жизни, профессиональный и социальный статус человека, экология и даже семейное положение. В связи с этим сохранение здоровья трудоспособного населения как экономической основы общества – важнейшая задача профилактической медицины. Особенно актуальна эта проблема в условиях реформирования промышленности, аграрного комплекса и социальной сферы.

Вместе с тем сложившаяся в стране демографическая ситуация указывает на прогрессирующее сокращение трудовых ресурсов. Поэтому за последние годы государственная политика претерпела серьезные изменения. Она стала концентрироваться на наиболее острых социальных проблемах и ориентироваться на приоритетные национальные программы. Ярким примером усиления внимания к развитию человеческого потенциала стало принятие и реализация крупных социальных проектов, прежде всего, приоритетного национального проекта «Здоровье» и долгосрочной программы улучшения демографической ситуации до 2025 г.

Одним из факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья работающих, являются условия труда, которые на многих предприятиях России не отвечают санитарно-гигиеническим нормам и требованиям. Процесс перехода на новые формы собственности и хозяйствования, а также реорганизация ряда предприятий и производств еще более обостряют имеющиеся проблемы и оказывают негативное влияние на санитарно-гигиенические условия труда работающих, замедляют реконструкцию производства и приведение рабочих мест в соответствие с гигиеническими нормами и требованиями. Все это требует усиления медицинского контроля за состоянием здоровья работающих, адаптации учреждений здравоохранения к новым задачам и экономической ситуации.

Республика Башкортостан является одним из ведущих индустриальных и сельскохозяйственных регионов Российской Федерации. Ведущими отраслями являются топливная промышленность, химия и нефтехимия, электроэнергетика, металлургия, машиностроение, сельскохозяйственная, легкая и пищевая промышленности.

Среднесписочная численность работников, занятых в экономике Республики Башкортостан, – 1 млн. 148 тыс. человек. На рабочих местах с вредными и опасными условиями труда на начало 2016 г. было занято 30,8% человек. Значительный износ основных производственных фондов практически во всех отраслях промышленности привел к существенному ухудшению здоровья промышленных рабочих, в том числе к росту профессиональной и общей заболеваемости. Для трудовых ресурсов Республики Башкортостан сегодня характерно уменьшение численности работников, занятых в промышленности, имеется реальная опасность для воспроизводства трудового потенциала.

Хотелось бы подчеркнуть, что эти вопросы являются предметом регулярного обсуждения на заседаниях Межведомственной комиссии по охране труда Республики Башкортостан. В Башкортостане принят ряд документов, направленных на повышение ответственности работодателей за сохранение и укрепление здоровья работающих, улучшение условий труда, на комплексную профилактику, медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию пострадавших на производстве.

Республика Башкортостан одной из первых в Российской Федерации приняла в 1993 г. Закон об охране труда. С 1995 г. решение задач снижения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, лечебно-профилактической и социальной реабилитации пострадавших на производстве осуществляется путем разработки и реализации целевых республиканских программ улучшения условий и охраны труда. Принята республиканская программа «Достойный труд» на период до 2025 г.

За эти годы учеными института успешно реализованы научные исследования в рамках отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническая безопасность России и пути ее обеспечения (на 2006–2010 гг.)». В этом году завершены работы по 5 основным направлениям отраслевой программы «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России (2011–2015 гг.)»

Учеными института проведены исследования содержания тяжелых металлов в основных объектах окружающей среды и биологических средах жителей Уфы, сформированы списки приоритетных тяжелых металлов, представляющих риск для здоровья населения крупного промышленного города.

Определены основные факторы воздействия на источники водоснабжения в сельской местности, разработаны рекомендации по улучшению условий водопользования.

Проведена оценка профессионального риска ущерба здоровья работников в нефтедобывающей, нефтехимической промышленности, разработана и внедрена концептуальная модель оценки и управления профессиональным риском, направленная на улучшение условий труда, сохранение здоровья работников, обобщены материалы по анализу условий труда и трудового процесса, распространенности сердечно-сосудистых

патологий у работников нефтедобывающей промышленности и в производстве нефтепродуктов; оценена роль микробиологических факторов риска развития заболеваний бронхолегочной системы у работников агропромышленного комплекса, определены маркеры и разработан алгоритм, позволяющие на стадии предварительных и периодических медицинских осмотров выявлять лиц с повышенным риском развития аллергической патологии и нарушений гепатобилиарной системы; обоснованы основные приоритетные факторы опасности, формирующие главный вклад в риски для здоровья населения на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки; проведено ранжирование опасных химических соединений и определены зоны их неблагоприятного воздействия для населения при аэрогенном пути поступления, рассчитаны и научно обоснованы существующие уровни канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья населения, обусловленные экспозицией потенциально опасных химических загрязнителей.

Проблема охраны здоровья работающего населения носит государственный характер и требует четкой координации всех сфер деятельности по предупреждению ущерба здоровью и его укреплению.

Ученые института свою деятельность в области улучшения условий труда, профилактики профессиональных заболеваний проводят во взаимодействии с Министерством труда и социальной защиты населения РБ, Управлением Роспотребнадзора по РБ, Минздравом РБ и профсоюзами. В соответствии с планом «Основных направлений работы по охране труда в Республике Башкортостан» институт принимает самое активное участие в подготовке вопросов, выносимых на рассмотрение и в ходе проверок, а также обсуждении на Межведомственной комиссии Правительства РБ.

В рамках реализации «Республиканской программы улучшения условий труда» по заказу Министерства труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан выполнены НИР по санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных производств республики, изучены условия труда механизаторов в сельскохозяйственном производстве и работников противопожарной, дорожно-патрульной и спасательных служб с разработкой мероприятий по обеспечению труда и сохранению их здоровья. Установлено, что непосредственному воздействию химических канцерогенов подвергается более 13 тыс. человек.

Материалы паспортизации позволили выявить наиболее канцерогеноопасные производства, оценить риск развития профессионального рака и разработать профилактические мероприятия, направленные на снижение загрязнения канцерогенами производственной и окружающей среды.

Результаты проведенных исследований позволили подготовить научно-методические документы для оценки канцерогеноопасности и канцерогенного риска в условиях производства: «Инструкция по проведению санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных производств», «Методика контроля за содержанием канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны на канцерогеноопасных производствах», «Методические рекомендации по проведению аттестации рабочих мест на канцерогеноопасных производствах».

В рамках республиканской целевой программы Минтруда и социальной защиты населения РБ «Улучшение условий труда в РБ» проведены научные исследования сотрудниками нашего НИИ:

- 1) по изучению условий и охраны труда, состояния здоровья женщин-работниц АПК и разработаны мероприятия по сохранению здоровья работниц птицефабрик,
- 2) подготовлены рекомендации по охране здоровья на диоксиноопасных производствах.

В рамках сотрудничества с Минздравом РБ, Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан проводится совместная работа по вопросам охраны труда, состояния профессиональной заболеваемости на предприятиях основных отраслей РБ – плановые проверки качества предварительных и периодических медицинских осмотров, проводимых лечебно-профилактическими учреждениями РБ.

На институт возложены функции Республиканского профпатологического центра, который является организационно-методическим и консультативным центром по вопросам профессиональной патологии на территории Республики Башкортостан, где ведется учет и анализ профессиональной заболеваемости в республике, решаются вопросы первичной диагностики профессиональной патологии, изучается влияние неблагоприятных производственных факторов на общую заболеваемость.

В целях раннего выявления профессиональных заболеваний и их профилактики специалисты института ведут большую работу с медицинскими организациями республики: проводят семинары для специалистов, проверяют качество медицинских осмотров работников промышленных предприятий, разрабатывают методики диагностики и лечения профессиональных заболеваний.

Ведется учет и анализ профессиональной заболеваемости в республике, решаются вопросы первичной диагностики профессиональной патологии, изучается влияние неблагоприятных производственных факторов на общую заболеваемость.

С 1997 г. на протяжении 15 лет институт выполнял НИР в качестве Сотрудничающего центра ВОЗ по медицине труда: «Медико-биологические последствия диоксинов», «Пилотное внедрение Европейской модели управления здоровьем, окружающей средой и безопасностью «HESME».

В рамках реализации данного плана в течение многих лет институт занимался клинико-гигиеническими исследованиями на предприятиях ОАО «Башнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», 5 крупнейших нефтеперерабатывающих заводах Российской Федерации, расположенных в городах Уфа, Краснодар, Туапсе, 4 предприятиях нефтехимической промышленности: ОАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Газпром нефтехим Салават», Стерлитамакский завод синтетического каучука, Уфимский завод эластомерных материалов, изделий и конструкций и др. (более 30 тыс. работников).

Работающие в нефтедобывающей и нефтехимической промышленности подвергаются воздействию комплекса производственных факторов, интенсивность которого, как правило, приводит к развитию профессиональных болезней легкой и средней тяжести и росту производственно обусловленной патологии.

Опыт комплексного управления здоровьем на рабочем месте внедрен на ряде предприятий и организаций Республики Башкортостан, таких как ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» и НГДУ «Южарланнефть» ОАО «Башнефть». На примере НГДУ «Южарланнефть» показана отработанная система охраны здоровья работающих, начиная с их детей. Многие нефтедобытчики трудятся во вредных условиях, но для снижения их отрицательного воздействия на организм на предприятиях НГДУ внедрено современное техническое оснащение для добычи нефти и имеется прекрасно развитая социальная инфраструктура: питание, бытовые условия на производстве, медицинские осмотры, оздоровление людей на базе своего санатория-профилактория «Хазино». Сохранение социальной инфраструктуры на предприятиях нефтехимии и нефтедобычи позволили снизить уровни профессиональной заболеваемости в отрасли до минимальных цифр: за 1997–2013 гг. уровень первичной профессиональной заболеваемости в нефтедобывающей отрасли резко снизился и составил 0,6–0,9 на 10 тыс. работающих, в то время как в целом по республике эта цифра составила 1,54. Среднегодовая профессиональная заболеваемость в

нефтехимических производствах несколько выше и в целом составляет 1,5–2,0 случая на 10 тыс. работающих.

Институт для решения проблем здоровья работников здравоохранения занимался разработкой и реализовывал систему мониторинга условий труда и состояния здоровья медработников, отвечающую интересам региональной социальной политики. С 1996 г. в медицинских организациях фтизиатрического профиля Республики Башкортостан наблюдался устойчивый рост профессиональной заболеваемости туберкулезом среди персонала.

По инициативе института была создана комиссия по анализу сложившейся ситуации, проведены трехсторонние совещания с участием администрации предприятий, Рескома профсоюза медицинских работников и институтом. Министерством здравоохранения Республики Башкортостан был издан приказ об оптимизации условий труда медицинских работников от 16 августа 2004 г., разработаны дополнения к приказу № 90 МЗ РФ от 14 марта 1996 г., приказу № 83 Минздравсоцразвития РФ от 16 августа 2004 г. по вопросам профотбора и профпригодности медицинских работников. Профсоюз работников здравоохранения РБ издал постановление №46-1 Федерации профсоюзов РБ «О мерах, направленных на предотвращение заболеваемости туберкулезом медицинских работников». В медицинских учреждениях гигиенистами института были проведены замеры вредных производственных факторов, разработаны конкретные меры по устранению причин заболеваемости. В итоге была проведена реконструкция приточно-вытяжной вентиляции, капитальный ремонт зданий и перепланировка помещений. Все принятые меры привели к значительному оздоровлению условий труда и снижению числа профессиональных заболеваний с 14 (2003 год) до 1–2 случаев в год.

Не лучшая ситуация наблюдалась на предприятии «Стеклонит», где ежегодно устанавливалось от 5 до 15 случаев профессиональных заболеваний кожи. Институтом была разработана программа по улучшению условий труда и сохранению здоровья работников. Совместные мероприятия администрации предприятия, гигиенистов и профпатологов института позволили снизить профессиональную заболеваемость, оздоровить условия труда. В настоящее время у работников продолжают регистрироваться заболевания в постконтактном периоде, чего не наблюдается на подобных предприятиях в других регионах РФ в связи с отсутствием сотрудничества между предприятием и медицинскими учреждениями.

Решение вопросов, связанных с профилактикой профессиональной заболеваемости на предприятиях нефтяной, газовой, химической, горно-металлургической промышленности, агропромышленного комплекса, здравоохранения, невозможно осуществить без тесного участия профсоюзных организаций. Поэтому сотрудники института принимают активное участие в работе Федерации профсоюзов РБ и отраслевых профсоюзов.

Постоянным партнером института в вопросах изучения и профилактики профессиональной заболеваемости среди лиц, работающих во вредных и опасных условиях труда, является Региональное отделение Фонда социального страхования Российской Федерации по Республике Башкортостан. Выполнены научно-исследовательские работы по научному обоснованию и разработке системы лечебно-оздоровительных мероприятий и реабилитации профессиональных больных, снижению факторов риска возникновения профессиональных заболеваний в нефтедобывающей и нефтехимической промышленности, АПК, горнорудной промышленности Республики Башкортостан.

Один из примеров этому – продуктивное сотрудничество с коллективом санатория «Карагай», на базе которого разрабатываются рекомендации по санаторно-курортному лечению профессиональных больных и лиц из «группы риска». Специалистами института в санатории «Карагай» изучены возможности реабилитации профессиональных больных.

С учетом специфики климатических, лечебных и природных факторов были разработаны методические рекомендации «Реабилитация профессиональных больных в условиях санатория «Карагай»», где представлена реабилитационная программа по определенным нозологическим формам профессиональных заболеваний с учетом всех показаний и противопоказаний (бронхиальная астма, вибрационная болезнь, болезнь от физического перенапряжения, профессиональные бронхиты, пневмокониозы, токсические гепатиты, кожные заболевания).

Для профессиональных больных разработана памятка о санаторно-курортном лечении, включающая принципы лечения, общие проти-вопоказания для направления больных на санаторно-курортное лечение и специфические особенности воздействия бальнеологических факторов. В настоящее время все профессиональные больные получают реабили-тационное лечение по предложенным схемам.

Дальнейшее сотрудничество института с Региональным отделением Фонда социального страхования видится в совместном участии в создании четкой системы медико-социальной и медико-профессиональной реабилитации с использованием возможностей лечебно-профилактических, санаторно-курортных учреждений, санаториев-профилакториев предприятий и организаций за счет средств медицинского и социального страхования и работодателей.

Необходимо подчеркнуть, что реабилитация профессиональных больных не может рассматриваться отдельно от профилактики профессиональных заболеваний. Чем раньше будет диагностировано профессиональное заболевание, тем меньше затрат будет необходимо на лечение и реабилитацию соответствующих профессиональных больных, тем дольше будет сохранена их профессиональная трудоспособность.

А что значит раннее выявление? Это, прежде всего, целенаправленная работа со стажированными работниками, с теми, кого мы называем лицами из «групп риска» по формированию профессиональных заболеваний.

Именно эти проблемы наиболее активно разрабатываются нашим ин-ститутом за последние 15 лет. Ежегодно силами специалистов клиники прово-дятся периодические осмотры 10 и более тыс. работающих, из которых «группа риска» составляет около 10%. (Любопытно, что это практически сов-падает с долей лиц, занятых в неблагоприятных условиях труда классов 3.3–3.4). Конечно, далеко не все они станут профессиональными больными, однако своевременное лечение и реабилитация именно этой группы работников является наиболее действенной профилактикой профессиональных заболева-ний и именно в этой группе можно выявить наиболее ранние формы профессиональной патологии.

Тем не менее сегодня нет законодательных и экономических механизмов, обеспечивающих или хотя бы стимулирующих реабилитацию лиц из групп риска. Вместе с тем объем средств, которые ежегодно Региональное отделение Фонда социального страхования направляет на предупредительные меры, ежегодно увеличивается: 2014 г. – 223,4 млн рублей, 2015 г. – 235,6 млн рублей, а на 2016 г. запланировано 244,6 млн рублей.

За счет средств обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний финансируются:

1. проведение специальной оценки условий труда (до 2014 г. –аттестации рабочих мест);
2. проведение мероприятий по приведению уровней запыленности и загазованности в зоне рабочих мест к нормативным значениям;
3. обучение по охране труда;
4. приобретение сертифицированных средств индивидуальной защиты;

5. проведение обязательных периодических медицинских осмотров обследований работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами;

6. санаторно-курортное лечение работников, занятых на работах с вредными производственными факторами, которым такое лечение было рекомендовано в результате периодического медосмотра;

7. лечебно-профилактическое питание работников, для которых указанное питание предусмотрено Перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда;

8. приобретение приборов (алкотестеры или алкометры) для определения наличия и уровня содержания алкоголя для обязательных предсменных и (или) предрейсовых медицинских осмотров;

9. приобретение приборов (тахографов) для контроля над режимом труда и отдыха водителей, осуществляющих пассажирские и грузовые перевозки;

10. приобретение аптек.

Стимулирующим фактором для страхователей в данном случае является возможность не перечислять Фонду до 20% суммы страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве, а направление средств на оплату (полностью или частично) расходов на проведение мероприятий из данного перечня.

Мы полагаем, что уже сегодня могут и должны быть приняты соответствующие законодательные и нормативные акты, которые регламентировали бы преимущественное использование средств Фонда социального страхования и соответствующих скидок страховых платежей в целях профилактики профессиональной и общей заболеваемости работников, реабилитации лиц из «групп риска» формирования профессиональных заболеваний.

Мы глубоко убеждены в том, что комплексное решение задач по охране здоровья работающих с учетом межведомственной системы мер позволит обеспечить достижение главных целей по сохранению трудового потенциала, продлению трудового долголетия, снижению заболеваемости, инвалидности и смертности в трудоспособном возрасте, а также увеличению продолжительности жизни населения.

УДК 331.45

СОТРУДНИЧЕСТВО СТОРОН СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА

Иванова Л.Х.

Министерство труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан, Уфа, Россия

В статье представлены результаты деятельности по регулированию социально-трудовых отношений в Республике Башкортостан и стратегия совместных действий профсоюзов, работодателей и правительства.

Ключевые слова: охрана труда, социальное партнерство

COOPERATION OF THE SOCIAL PARTNERS IN PROBLEMS OF WORKING CONDITIONS AND SAFETY

Ivanova L.H.

Ministry of labour and social security of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

The article presents the results of operating of regulation of social and labor relations in the Republic of Bashkortostan and strategy in cooperation of labor unions, employers and government.

Key words: occupational safety, social partnership

Республика Башкортостан – один из крупнейших субъектов России. В экономике республики занято более 1,8 млн. человек, две трети которых – это работники организаций и предприятий, где наиболее выражены противоречия между интересами наемных работников и собственников. Поэтому крайне важна эффективная система регулирования социально-трудовых отношений, охватывающей все основные сегменты, определяющие качество жизни населения республики.

Социальное партнерство в Республике Башкортостан получило развитие с 1993 года, когда в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета республики была создана Республиканская трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений.

Нужно заметить, в этом же году республика одной из первых среди субъектов России приняла закон «Об охране труда в Республике Башкортостан». Весьма прогрессивный для того времени закон, учитывая отсутствие в те годы полноценного трудового кодекса и многих подзаконных актов в сфере трудовых отношений.

Принятый в 2005 году закон «Об органах социального партнерства в Республике Башкортостан» определил формирование и функционирование многоуровневой системы социального партнерства.

Стратегия совместных действий по формированию условий для обеспечения принципов достойного труда в республике нашла отражение в совместной программе Федерации профсоюзов Республики Башкортостан, объединений работодателей Республики Башкортостан, Правительства Республики Башкортостан «Достойный труд в Республике Башкортостан» на период до 2025 года, принятой три года назад.

Ежегодно на заседании РТК принимается план реализации программы с определением плановых значений по каждому показателю эффективности и проводится оценка их выполнения за предыдущий год. Для оценки эффективности Программы использованы 18 показателей, три из которых характеризуют сферу условий и охраны труда.

Общие принципы регулирования и совместные приоритеты развития воплощаются в Республиканских соглашениях между объединениями профсоюзов, работодателей и Правительством.

За 20 лет принято 10 соглашений, десятое по счету принято в ноябре 2013 года на 2014-2016 годы. В настоящее время идет активная работа по подготовке к подписанию очередного республиканского трехстороннего соглашения на 2017-2019 годы. Обязательства сторон в сфере охраны труда, оздоровления работающего населения, пропаганды спорта в трудовых коллективах безусловно займут важное место и в новом соглашении.

Значительную мотивационную роль в распространении принципов социально ответственного бизнеса играют проводимые в республике конкурсы. Работодатели активно участвуют в региональном этапе и нередко становятся призерами Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности».

По итогам всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности» в номинации «За сокращение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в организациях производственной сферы» в 2015 году третье место завоевало предприятие «Уфимские инженерные сети» городского округа город Уфа Республики Башкортостан; Гран–при присужден Обществу с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Уфа».

В соответствии с постановлением Правительства республики от 6 октября 2015 г. №434 Минтрудом ведется Реестр социально ответственных работодателей. В реестр включаются сведения о работодателях, являющихся победителями регионального этапа конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности» и второго этапа республиканского межотраслевого конкурса «За высокую социальную эффективность и развитие социального партнерства».

Включенным в реестр организациям выдаются сертификаты «Социально ответственный работодатель Республики Башкортостан».

Реестр размещен на официальном сайте Министерства труда и социальной защиты населения РБ. Включенные в реестр работодатели могут использовать статус социально ответственных работодателей на фирменном бланке и выпускаемой продукции, на официальном сайте, в конкурсных процедурах и в рекламных целях. По состоянию на 1 сентября 2016 г. в реестр включены сведения о 31 работодателе.

Весь перечень конкурсов, которые проводятся сторонами социального партнерства совместно, я не буду озвучивать. В их числе «Лучшее предприятие для работающих мам», многочисленные состязания профессионального мастерства «Лучший по профессии», «Лучший уполномоченный по охране труда профсоюзов» и многие другие.

Уже 10 лет проводятся республиканские конкурсы среди специалистов по охране труда, приуроченные к всемирному Дню охраны труда. Но совершенствованию нет предела. Впервые в этом году при поддержке НАЦОТ (национальная ассоциация центров охраны труда, г. Москва) и ВАСОТ (всероссийская ассоциация специалистов по охране труда) мы

провели Общероссийский онлайн-конкурс специалистов по охране труда, в котором участвовали 650 человек со всей страны. По результатам определен рейтинг «100 лучших специалистов по охране труда России».

Созданная в Республике система социального партнерства позволяет намного эффективнее решать вопросы охраны труда.

Необходимо отметить, что 2015 год проходил под особым вниманием руководства республики к вопросам охраны труда и сохранения здоровья работающих. Послание Главы Республики Башкортостан Государственному Собранию республики на 2015 год было полностью посвящено вопросам труда, и среди поставленных задач - большой блок поручений, направленных на обеспечение прав работников на безопасные условия труда. Комплекс задач, начиная от ужесточения требовательности к работодателям в обучении по охране труда до повышения качества медицинских осмотров работников.

Республиканской трехсторонней комиссией по регулированию социально-трудовых отношений 2015-й год был объявлен Годом человека труда. По предложению нашего министерства соответствующие поручения Правительством были направлены в адрес отраслевых министерств с целью усиления ведомственного управления охраной труда. Вопрос остается на контроле и в текущем году. Результаты мониторинга исполнения данных поручений рассматриваются на заседаниях Межведомственной комиссии по охране труда Республики Башкортостан.

Образованные в 1995 году республиканская межведомственная комиссия по охране труда и Совет инспекций при данной комиссии регулярно обсуждают имеющиеся недостатки и определяют основные направления работы по охране труда в республике. Аналогичные комиссии действуют и при муниципалитетах, ежеквартально рассматривая положение дел с улучшением условий и охраны труда в организациях, работающих на территории.

Выработана практика проведения выездных заседаний республиканского Совета инспекций совместно с администрациями муниципальных районов и городских округов. Каждый год мы проводим подобные заседания на территориях, где складывается тревожная ситуация с охраной труда и травматизмом. Заседания завершаются семинаром для руководителей предприятий и выставкой современных средств защиты работников.

На протяжении 20 лет республика реализует программы улучшения условий и охраны труда. В рамках этих программ совместно с институтом медицины труда проведена паспортизация канцерогенных производств, плотно мы сотрудничали по диоксиновой проблеме; выполнен целый ряд исследований, посвященных влиянию условий труда на здоровье работников сельскохозяйственного производства, химии, дорожно-патрульной службы и других сфер экономики, изданы рекомендации.

В рамках действующей государственной программы «Регулирование рынка труда и содействие занятости населения в Республики Башкортостан» на 2015-2020 годы Минтрудом РБ ведется пропаганда вопросов охраны труда среди населения. Большое значение мы придаем повышению информированности работников в вопросах охраны труда, привлечению общественного внимания к этим проблемам путем изготовления и размещения социальной рекламы – на телевидении, рекламных щитах, в транспорте общего пользования и на предприятиях.

В 2015 году был организован прокат на республиканском телевидении социальной видеорекламы (450 выходов в эфир), в этом году мы провели кампанию пропаганды темы охраны труда путем размещения баннеров на городском пассажирском транспорте.

Ежегодно выпускаются сборники методических рекомендаций, которые размещаются на официальном сайте министерства для использования.

Вся работа в сфере охраны труда ведется в тесном сотрудничестве с объединениями профсоюзов и работодателей, их представители входят в межведомственные комиссии.

Общественный контроль за соблюдением в организациях безопасных условий труда и сохранением здоровья работающих ведут 17 технических инспекторов труда профсоюзов республики, 118 внештатных технических инспекторов труда, 11,3 тысячи уполномоченных лиц по охране труда профсоюзов.

Ведомственный контроль за соблюдением трудового законодательства в подведомственных организациях осуществляют органы исполнительной власти и муниципалитеты в соответствии с принятым в 2013 году республиканским законом. Минтруд ведет мониторинг этой работы и готовит доклад Главе республики.

Три года назад постановлением Правительства республики учреждено ежегодное проведение месячника охраны труда в органах исполнительной власти и организациях. Месячник проходит в апреле, т.к. именно в апреле по инициативе МОТ отмечается всемирный день охраны труда. Ежегодно в месячнике принимают участие более 6 тысяч организаций республики с охватом свыше 400 тысяч работающих.

Пропаганде тематики охраны труда и передового опыта работы в этом направлении способствуют республиканский конкурс в номинации «Лучшая организация условий и охраны труда», собирающий ежегодно до 200 организаций общим количеством работающих до 190 тысяч человек, конкурсы детского рисунка «Охрана труда глазами юных жителей Земли».

Актуальной задачей остается не только воспитание социальной ответственности в бизнес-среде.

Необходимо генерирование понимания работниками того, что ценность здоровья должна быть приоритетом по отношению к дополнительным материальным компенсациям за плохие условия труда. Менталитет людей нужно менять. Необходима активная пропаганда вопросов легализации трудовых отношений и охраны труда в центральных СМИ, направленная на привлечение внимания к этим проблемам. Сегодня ее почти нет.

Для пропаганды современных сертифицированных средств защиты работающих от воздействия вредных производственных факторов совместно с нашими социальными партнерами мы ежегодно организуем на ВДНХ-ЭКСПО специализированные выставки «Средства защиты. Охрана труда».

Нужно сказать, как в прошлом, так и в этом году Минтрудом совместно с Гострудинспекцией, Федерацией профсоюзов проводятся семинары по трудовому законодательству в г. Уфе и городах республики. Особое внимание нами было уделено ознакомлению предприятий с новыми Правилами по охране труда при работе на высоте; весьма актуальной проблеме, т.к. практически четверть всех тяжелых травм происходит на предприятиях именно вследствие падений с высоты.

Ретроспективный анализ показывает, что за последние 20 лет количество смертельных случаев в экономике республики снизилось в 3,6 раза. Но наша задача – свести травматизм со смертельным исходом к нулевой отметке, как бы амбициозно это не звучало сейчас. В этом году министерством разработаны дополнительные меры по предотвращению производственного травматизма. Межведомственной комиссией утвержден и уже запущен регламент работы, в котором задействованы отраслевые ведомства и администрации муниципальных районов (городских округов). Основной его смысл в том, чтобы ни одна травма с тяжкими последствиями не осталась без анализа, проработки с заслушиванием работодателя и принятия мер.

Наша общая задача - создать обстановку нетерпимости по отношению к руководителям, для которых здоровье и жизнь работников сегодня не входят в число основных принципов ведения бизнеса.

Определенные проблемы мы стремимся решать и в части условий труда. Не удастся пока добиться заметного снижения численности работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда. На конец 2015 года в этих условиях было занято более 112 тысяч человек, что составило 30,8 процента от общего числа работающих, охваченных статистическим наблюдением. Это ниже, чем в Приволжском федеральном округе и в целом по России.

При этом важной задачей для Правительства и Министерства труда республики является обеспечение проведения работодателями специальной оценки условий труда.

В целях качественного ее внедрения организуем обучение и семинары для руководителей и специалистов. Ежегодно методические и практические аспекты проведения спецоценки обсуждаются в Минтруде республики с участием Гострудинспекции и Федерации профсоюзов республики в рамках семинаров-совещаний со специалистами сервисных организаций, оказывающих данную услугу.

Межведомственной комиссией по охране труда поставлена задача органам исполнительной власти и администрациям муниципалитетов повысить эффективность ведомственного контроля за проведением специальной оценки условий труда, в том числе утвердить графики проведения этой работы в подведомственных организациях.

В результате принятых мер удельный вес рабочих мест, в отношении которых оценены условия труда, с учетом действующих материалов аттестации рабочих мест, по итогам 2015 года составил 47% (по Российской Федерации этот показатель равен 39,6%).

Вместе с тем, мы понимаем, что успокаиваться нельзя и нацеливаем всех работодателей на выполнение требования законодательства о завершении спецоценки до конца 2018 года.

Нельзя обойти стороной вопрос о снижении профессиональной заболеваемости, являющейся следствием неблагоприятных условий труда.

В республике показатели профессиональной заболеваемости значительно ниже среднероссийских, тем не менее, каждый год выявляется по 100-120 человек вновь заболевших. При этом периодические медицинские осмотры работников, занятых во вредных условиях труда, зачастую проводятся лечебно-профилактическими учреждениями недостаточно качественно и выявляют не более 60% профзаболеваний.

Формализм и низкое качество проведения ежегодных медицинских осмотров работников, занятых во вредных условиях труда, по словам Главы Республики Башкортостан Р.З. Хамитова, являются одними из основных проблем обеспечения охраны здоровья работающего населения.

Для своевременного выявления болезней, в том числе профессиональных, с 2013 года в республике начата полномасштабная диспансеризация.

Эту проблему мы не раз обсуждали на заседаниях Межведомственной комиссии. Минздраву республики комиссией предложено детально проанализировать и повысить качество проводимых периодических медицинских осмотров работников.

Реальной экономической мотивации к тщательному выявлению профессиональной патологии сегодня нет ни у работника, ни у работодателя, ни у учреждения здравоохранения. Работник не заинтересован в выявлении заболевания из-за опасения потерять работу и заработок. Трудовым законодательством и законодательством об обязательном социальном страховании в этом плане он не защищен.

Работнику, получившему стойкую частичную утрату трудоспособности, органом социального страхования будет установлена ежемесячная компенсация, соразмерная проценту утраты трудоспособности. Но работу по своей профессии и квалификации, а, следовательно, и соответствующую зарплату, с учетом медицинских противопоказаний он уже не найдет. Поэтому половина людей обращается к медикам для установления диагноза о наличии профзаболевания лишь по достижении пенсионного возраста, когда здоровье уже безвозвратно утрачено.

Работодатель также не заинтересован в качественном и объективном проведении медицинского осмотра. Ему невыгодно лишаться обученного работника, готового трудиться в опасных или неблагоприятных для здоровья условиях. Данная проблема усугубляется общим дефицитом рабочих кадров.

Поэтому на федеральном уровне нужно проработать экономические стимулы ранней выявляемости признаков заболеваний при периодических медицинских осмотрах.

Наряду с этим, нужен механизм трудоустройства работников со стойкой частичной утратой трудоспособности в результате несчастного случая на производстве (профзаболевания).

В любой сфере регулирования трудовых отношений, включая вопросы обеспечения безопасных условий труда, решить имеющиеся проблемы можно путем диалога и сотрудничества сторон социального партнерства. Только на этих условиях мы можем претворять в жизнь принципы и условия, характеризующие смысл Достойного труда.

УДК 613.6+613.62 (470.57)

О СОСТОЯНИИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Ямалиев А.Р.

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

В работе дан анализ условий труда работающего населения Республики Башкортостан за 2011–2016 гг. Приведена статистика удельного веса работников, занятых во вредных условиях, уровня профессиональной заболеваемости, в том числе с впервые установленными диагнозами, по административным территориям республики.

Ключевые слова: санитарное законодательство, профессиональная заболеваемость, производственная гигиена

ON THE STATE OF WORKING CONDITIONS AND OCCUPATIONAL MORBIDITY IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Stepanov E.G., Zherebtsov A.S., Gilmanov SH.Z., Yamaliev A.R.

Department of Rospotrebnadzor in the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

The article analyzes the working conditions of the working population in the Republic of Bashkortostan for 2011-2016. Summarized the statistics of the proportion of employees, working in harmful labor conditions, the level of occupational morbidity, including primarily diagnosed in different administrative territories of the Republic.

Key words: sanitary legislation, occupational morbidity, occupational health

Как известно, основой общества является трудящийся человек и естественно он нуждается в защите. При любой экономической ситуации сохранение здоровья работающего населения имеет важное значение.

Несомненно, состояние условий труда и снижение профессиональной заболеваемости находятся в зависимости от состояния экономики и реализации законодательства в данной области.

К сожалению, в республике, как и во всей стране, отсутствуют эффективные механизмы заинтересованности работодателей в создании и обеспечении безопасных условий труда, что закономерно ведет к игнорированию на значительной части промышленных предприятий соблюдения требований санитарного законодательства по вопросам гигиены труда. Наблюдающаяся стагнация в экономике и финансово-экономические трудности дополнительно ведут к износу производственных фондов, сворачиванию инновационных проектов и отсутствию проведения реконструкций, модернизаций на промышленных предприятиях. Указанная ситуация отражается на состоянии условий труда, здоровье работающего населения и в долгосрочной перспективе может сказаться на показателях людских трудовых ресурсов, а также на демографических показателях.

Республика Башкортостан является одним из промышленно-аграрных регионов страны. Основными производственными отраслями в республике являются добыча и

переработка нефти, сельское хозяйство и обрабатывающие производства. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан, среднесписочная численность работников, занятых в экономике республики, в 2015 г. составила 1168,3 тыс. человек, том числе на предприятиях обрабатывающего производства – 207,8 тыс. человек, в здравоохранении и предоставлении социальных услуг – 111,1, транспорте и связи – 84,0, строительных организациях – 79,4, агропромышленном комплексе – 60,4 тыс., на предприятиях по производству и распределению электроэнергии, газа и воды – 46,9, добыче полезных ископаемых – 31,5 тыс. человек и т.д.

**Среднесписочная численность работников,
занятых в экономике Республики Башкортостан в 2015 году**

	Тыс. человек
Всего*, в том числе	1168,3
на предприятиях обрабатывающего производства	207,8
в здравоохранении и предоставлении социальных услуг	111,1
транспорте и связи	84,0
в строительных организациях	79,4
в агропромышленном комплексе	60,4
на предприятиях по производству и распределению электроэнергии, газа и воды	46,9
добыче полезных ископаемых	31,5

* - По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан

В связи с указанным, одним из приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, основой улучшения условий труда, сохранения здоровья и высокой работоспособности работников является разработка и выполнение мероприятий по устранению причин возникновения профессиональных заболеваний и отравлений. Данная деятельность осуществляется под руководством Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения и в тесном взаимодействии с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан».

По данному направлению деятельности Управление также взаимодействует с Министерством труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан, региональными отделениями Инспекции труда, Фонда социального страхования, Федерацией профсоюзов, ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» и другими ведомствами и министерствами. Руководство республики в вопросах условий и охраны труда также не остается в стороне. Так, при Правительстве Республики Башкортостан созданы межведомственные комиссии по охране труда и Совет инспекций при МВК, на заседаниях которых рассматриваются вопросы состояния условий и охраны труда,

подготовкой по ним соответствующих предложений, координации деятельности в области охраны труда органов исполнительной власти, органов государственного надзора, общественных организаций Республики Башкортостан, привлекаются компетентные организаци, ученые и специалисты к решению проблем в области охраны труда. Разработана программа «Достойный труд в Республике Башкортостан на период до 2025 года».

Под надзором Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан находится 6,5 тыс. промышленных субъектов, из которых ежегодно обследуются примерно 0,6 тыс. объектов, в том числе около 70 % – с использованием лабораторно-инструментальных методов исследований. Необходимо отметить, что по итогам 2015 г. 373 (5,6%) субъекта отнесены к крайне неудовлетворительной группе (3 группа) по санитарно-эпидемиологическому благополучию (РФ – 7,9%).

Вместе с тем анализ состояния условий труда работающего населения республики с учетом результатов лабораторных и инструментальных исследований на рабочих местах за последние годы свидетельствует о том, что на промышленных предприятиях коренного изменения не происходит. Значительной динамики в показателях удельного веса исследований, не отвечающих гигиеническим нормативам по основным производственным факторам, в последние годы не отмечается как по состоянию воздуха рабочей зоны, так и по отдельным физическим факторам.

Результаты контроля состояния воздушной среды рабочей зоны на предприятиях Республики Башкортостан за 2011-2015 г.г.

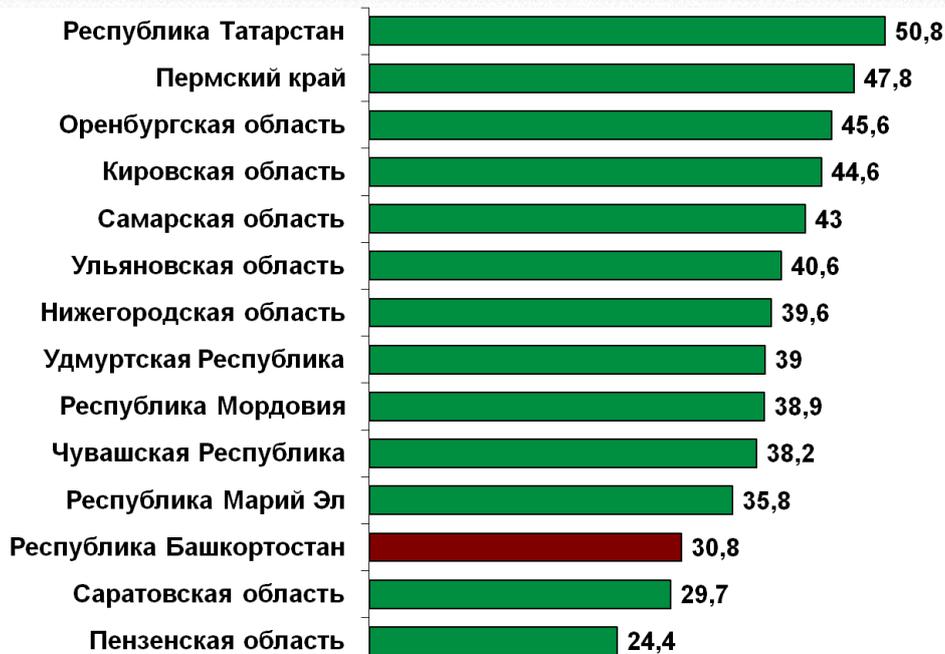
Наименование показателей	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Число исследованных проб на пары и газы, всего	7514	6296	5784	7404	4243
из них: превышает ПДК, %	1,5	2,4	3,8	2,4	3,1
в том числе вещества 1 и 2 класса опасности, %	2,1	5,4	6,9	1,7	4,0
Число исследованных проб на пыль и аэрозоли, всего	3503	2791	3095	2673	2017
из них превышает ПДК, %	8,6	9,9	12,7	10,2	10,5
в том числе вещества 1 и 2 класса опасности, %	8,2	9,6	8,4	15,3	15,0

В подтверждение существующей ситуации также свидетельствуют данные Министерства труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан. На конец 2015 г. согласно форме статистического наблюдения № 1-Т (условия труда) на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда в республике было занято 112,6 тыс. человек (30,8%), 9,4% из них задействованы на работах с тяжелым физическим трудом (34,2 тыс. работников), 2,3% – на работах, связанных с напряженностью трудового процесса.

Результаты контроля рабочих мест по отдельным физическим факторам за 2011-2015 г.г.

Наименование показателей	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Исследовано физических факторов – всего,	13684	17445	13984	16812	15104
из них не отвечает СН,%	10,2	9,7	12,1	9,4	6,9
Число обследованных рабочих мест по вибрации – всего,	765	774	976	766	942
из них не отвечает СН,%	8,1	6,9	4,2	5,1	10,9
Число обследованных рабочих мест по шуму – всего,	1785	1701	1973	1958	1805
из них не отвечает СН,%	19,5	23,1	23,3	25,0	18,5
Число обследованных рабочих мест по микроклимату – всего,	2661	2727	3067	2676	2561
из них не отвечает СН,%	8,8	12,4	10,0	8,9	7,1
Число обследованных рабочих мест по освещенности – всего,	3096	3393	3506	3446	2843
из них не отвечает СН,%	11,1	14,1	15,0	16,8	9,8
Число обследованных рабочих мест по ЭМИ – всего,	5377	8850	4462	7966	6953
из них не отвечает СН,%	7,6	4,9	3,0	2,0	3,0

Удельный вес работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, по регионам Приволжского федерального округа в 2015 г. (в % к общей численности работников)



Так, превышения допустимых уровней шума отмечались на рабочих местах у 54,5 тыс. человек, вибрации - 6,6; превышения ПДК химических веществ – у 28,9 тыс. человек и

аэрозолей преимущественно фиброгенного действия – у 10,7. В условиях неудовлетворительного микроклимата работают 11,2 тыс. человек; недостаточной освещенности - 7,7 тыс. человек и т.д.

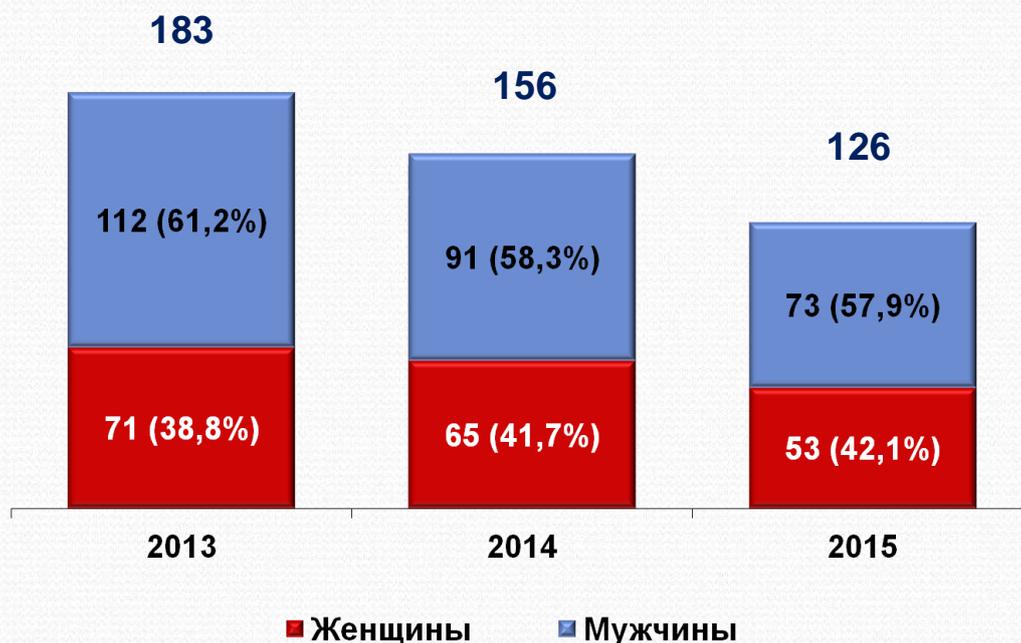
Наиболее неблагоприятными из отраслей промышленности в республике являются сельское хозяйство, строительство и обрабатывающие производства, где отмечаются самые высокие доли рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам по результатам лабораторно-инструментальных исследований, а также ручного труда. Имеющиеся факторы неудовлетворительного состояния условий труда на предприятиях, несомненно, отражаются на здоровье работающих, вплоть до развития профессиональной патологии. Недостатки в медико-санитарном обеспечении работающих также оказывают негативное влияние на указанный процесс.

Ежегодно в республике регистрируется более 100 случаев профессиональных заболеваний и отравлений. При этом показатели профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работающих в Республике Башкортостан за период 2006–2015 гг. ниже среднероссийских.



Так, за последние 3 года в Республике Башкортостан зарегистрировано 465 случаев профессиональных заболеваний и отравлений. Следует отметить, что в 2015 г., по сравнению с предыдущими, наблюдается снижение регистрации случаев профессиональных заболеваний: было установлено 126 случаев, из них у женщин – 53 (42,1%). Все случаи были хронического генеза, острых профессиональных поражений не произошло.

Количество случаев профессиональных заболеваний с впервые установленными диагнозами по Республике Башкортостан за 2013-2015 г.г.



Показатель профессиональной заболеваемости составил 1,08 на 10 тыс. работающих, что ниже на 18,2%, по сравнению с прошлым годом.

Наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости, как и в предыдущие годы, зарегистрирован на предприятиях по добыче полезных ископаемых с показателем 4,76 на 10 тыс. работников.

Показатели профессиональной заболеваемости в РБ по видам экономической деятельности за 2013-2015 г.г.

Виды экономической деятельности	Показатель на 10 000 работников		
	2013	2014	2015
РАЗДЕЛ С «Добыча полезных ископаемых»	10,29	7,38	4,76
РАЗДЕЛ А «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство»	8,32	7,04	4,7
РАЗДЕЛ D «Обрабатывающие производства»	4,0	2,82	3,39
РАЗДЕЛ E «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»	1,56	0,65	0,21
РАЗДЕЛ F «Строительство»	1,24	2,51	0,76
РАЗДЕЛ G «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования»	0,15	–	–
РАЗДЕЛ I «Транспорт и связь»	0,45	0,46	0,83
РАЗДЕЛ K «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг»	0,36	0,19	0,27
РАЗДЕЛ M «Образование»	0,07	–	–
РАЗДЕЛ N «Здравоохранение и предоставление социальных услуг»	1,13	0,62	1,53
РАЗДЕЛ O «Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг»	0,51	0,78	–

Необходимо отметить, что данный показатель в 6,6 раза ниже аналогичного показателя по Российской Федерации (31,34). Основными «поставщиками» профессиональных заболеваний являются ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» с филиалами и ООО «Башкирская медь», т.е. предприятия, не относящиеся к топливно-энергетическим.

Прогноз профессиональной заболеваемости по данной отрасли неблагоприятный, так как медленными темпами проводятся мероприятия по модернизации технологических процессов и оборудования.

С показателем 4,7 на 10 тыс. работников на втором месте по уровню профессиональной заболеваемости находится сельскохозяйственная отрасль, что в 2 раза выше показателя по стране (2,31).

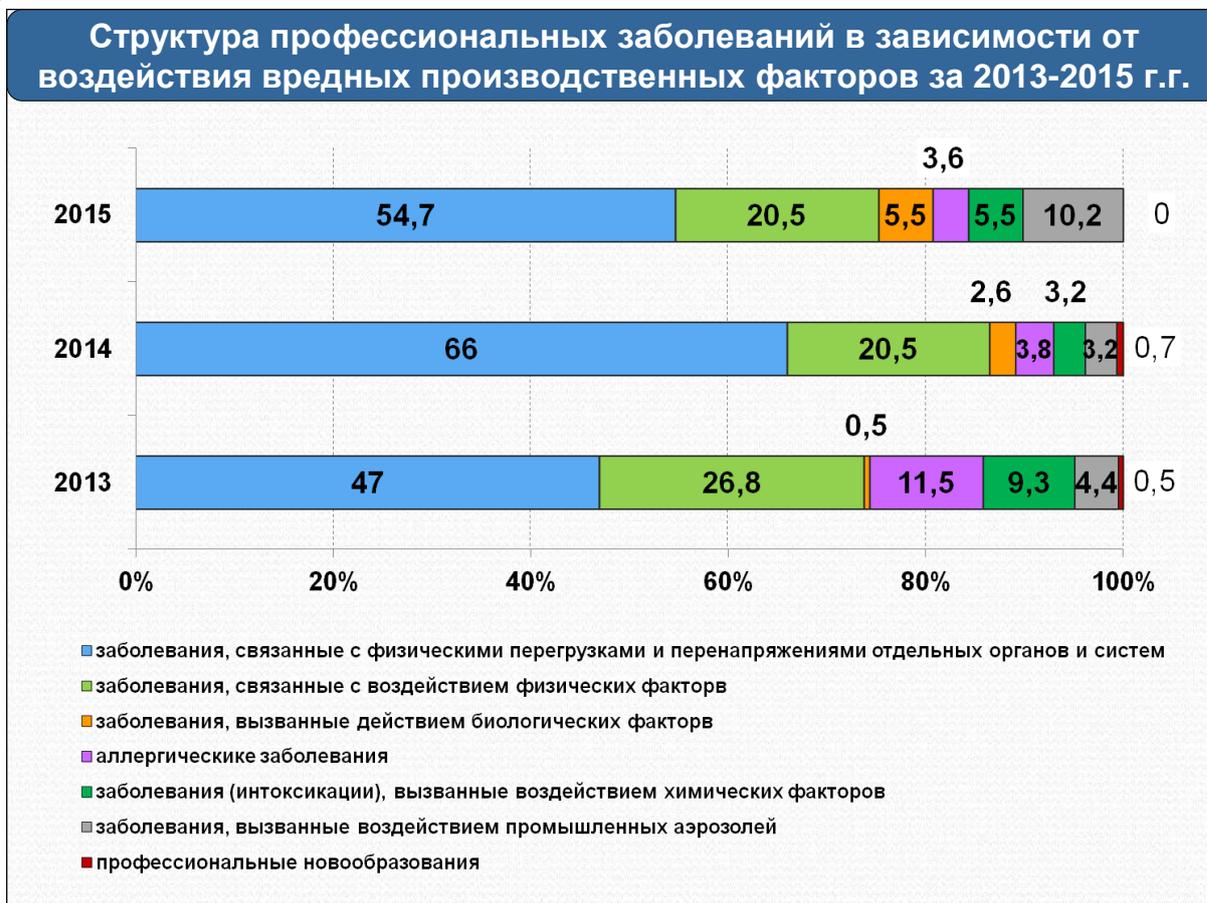
На третьем месте по уровню профессиональной заболеваемости находятся обрабатывающие производства с показателем в 2015 г. 3,39 на 10 тыс. работников, что чуть ниже российского показателя – 3,76. 47 случаев профессиональных заболеваний зарегистрированы на 10 хозяйствующих субъектах данной отрасли, в том числе в ОАО «Белорецкий металлургический комбинат» – 28, в ОАО «Белебеевский завод «Автономаль» и ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение» – по 3 случая, где длительный период времени не осуществляется замена морально устаревшего технологического оборудования, не соблюдаются режимы труда и отдыха работающих и т.д.

Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работников отмечены в гг. Белорецк (14,21), Учалы (5,0), Давлекановском (49,5), Баймакском (23,57), Буздякском (21,25), Хайбуллинском (18,06), Кушнаренковском (17,31), Балтачевском (13,88) районах, которые превышают среднереспубликанский показатель в 13–45 раз. По г. Уфе показатель составил 0,37.

Показатели профессиональной заболеваемости по административным территориям Республики Башкортостан в 2015 году

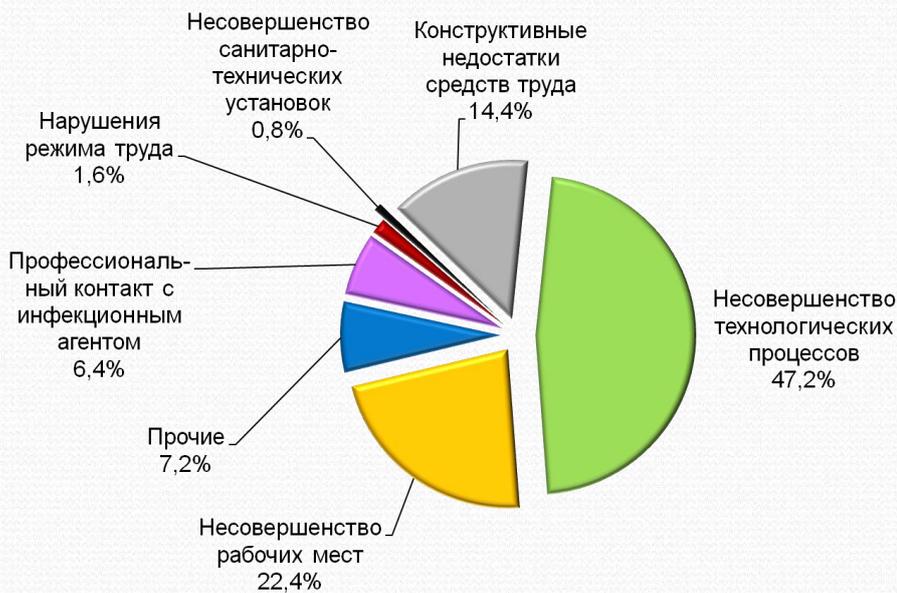
Наименование административных территорий	Количество случаев профессиональных заболеваний	
	В абс. числах	На 10 тыс. работающих
Всего по Республике Башкортостан, в том числе:	126	1,08
Давлекановский район	4	49,5
Баймакский район	5	23,57
Буздякский район	7	21,25
Хайбуллинский район	10	18,06
Кушнаренковский район	5	17,31
г. Белорецк	28	14,21
Балтачевский район	3	13,88
Бакалинский район	3	8,12
Янаульский район	1	7,65
Аскинский район	2	7,63
Белебеевский район	4	7,47
Татышлинский район	2	5,65
г. Учалы	6	5,0
г. Уфа	12	0,37

В структуре нозологических форм профессиональных заболеваний и отравлений в республике, как и в предыдущие годы, преобладали заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем – 54,7% (РФ – 23,6%). От воздействия физических факторов – 20,5% (РФ – 48,9%), заболевания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей, – 10,2% (РФ – 17,6%), вызванные воздействием химических факторов, – 5,5%, вызванные действием биологических факторов – 5,5%, аллергических заболеваний – 3,6%.



Обстоятельствами и условиями возникновения хронических профессиональных заболеваний в 2015 г. послужили несовершенство технологических процессов – в 47,2% случаев, рабочих мест – 22,4%; конструктивные недостатки средств труда – 14,4%, прочие – 7,2%, профессиональный контакт с инфекционным агентом – 6,4%, нарушение режима труда – 1,6%, несовершенство санитарно-технических установок – 0,8%.

Структура причин развития профессиональных заболеваний в Республике Башкортостан в 2015 году



Чаще всего регистрировались такие профессиональные заболевания, как заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (радикулопатии, периартрозы, эпикондилиты) – 54%. Нейросенсорная тугоухость составила 15,9%, вибрационная болезнь – 7,9%, заболевания органов дыхания (хронический бронхит, бронхиальная астма, пневмокониоз, туберкулез) – 18,3%, прочие – 3,9%.

Структура профессиональных заболеваний в разрезе нозологических форм в Республике Башкортостан в 2015 году



Анализ профессиональной заболеваемости в зависимости от профессии и стажа контакта с вредным производственным фактором выявляет профессиональные группы работников, наиболее подверженные риску возникновению профессиональной патологии. В

течение последних 3 лет наиболее часто регистрировались профессиональные заболевания среди следующих профессий: тракторист, дояр, волочильщик проволоки. Причиной формирования профессиональных заболеваний работников указанных профессий в основном явились физические перегрузки.

Структура профессиональных заболеваний в разрезе профессий в Республике Башкортостан за 2013-2015 г.г., %

Наименование профессии, должности	Годы					
	2013		2014		2015	
	число случаев	удельный вес, %	число случаев	удельный вес, %	число случаев	удельный вес, %
Тракторист	25	13,7	15	9,6	14	11,1
Волочильщик проволоки	7	3,8	11	7,1	18	14,3
Дояр, оператор машинного доения	25	13,7	24	15,4	13	10,3
Маляр	6	3,3	2	1,3	-	
Водитель автомобиля	4	2,2	6	3,8	6	4,8
Каменщик	-		6	3,8	-	
Электрогазосварщик	4	2,2	5	3,2	2	1,6
Медицинская сестра, акушерка	6	3,3	4	2,7	5	4,0
Калильщик	6	3,3	5	3,2	-	
Камнетес	-		4	2,7	2	1,6

В зависимости от стажа работы в контакте с вредными производственными факторами максимальный риск формирования профессиональной патологии отмечен при стаже 26–30 лет (27,0%), в отличие от 2014 г., в котором максимум случаев профессиональных заболеваний приходился на стаж работы 21–25 лет.

Таким образом, регистрируемая профессиональная заболеваемость в Республике Башкортостан не превышает российские показатели. Она носит волнообразный характер, формируется на фоне имеющихся неудовлетворительных условий труда и зависит от качества проводимых медицинских мероприятий и активности самих работников.

Необходимо отметить, что основными проблемами по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия работающего населения остаются проблемы, связанные с материально-финансовыми затруднениями на промышленных предприятиях, которые влекут за собой резкое сокращение проводимых и планируемых мероприятий, направленных на создание более безопасных для здоровья условий труда. К сожалению, на хозяйствующих субъектах также не находят широкого применения принципы «защита временем». Определенную роль в процессе занимают и низкая «санитарная» культура работников и работодателей.

На предприятиях, которые находятся сегодня «на плаву», таких как по добыче, переработке и транспортированию нефти и газа имеются финансовые возможности для проведения кардинальных мероприятий по улучшению условий труда, проведению должных и качественных медико-оздоровительных мероприятий, а также организации систем управления охраной труда. В связи с указанным на данных субъектах осуществляются

радикальные реконструкции, что привело к смене одних вредных производственных факторов на другие с незначительным уровнем воздействия на работающих (физические нагрузки, пары и газы на шум и напряженность труда). В результате – отсутствие случаев профессиональных заболеваний и отравлений.

Актуальными для республики остаются вопросы качества проведения периодических медицинских осмотров работников вредных и опасных профессий. К сожалению, цели и задачи приказа Министерства здравоохранения № 302-н в полном объеме не достигаются.

При ежегодном охвате данными медицинскими осмотрами в 97–98% от подлежащих лиц, результативность их оставляет желать лучшего. Так, в 2015 г. доля впервые установленных профзаболеваний при проведении периодических медицинских осмотров составила лишь 49,2%, (2014 г. – 56,4%; 2013 г. – 51,9%).

Наиболее высокие показатели выявления профессиональных больных при обращениях за медицинской помощью отмечены на предприятиях сельского хозяйства – 83,3% (25 из 30 случаев), организациях здравоохранения – 82,4% (14 из 17), предприятиях по добыче полезных ископаемых – 53,3% (8 из 15).

Также в 2015 г. значительному количеству профессиональных больных с хронической патологией установлено 2 и более диагнозов профессиональных заболеваний – 24 человека (23,8%), в 2014 г. – 37 человек (31,6%), в 2013 г. – 34 человека (23,8%).

Например, на предприятиях аграрного комплекса из 23 выявленных профессиональных больных у 7 (30,4%) диагностировано 2 и более заболевания, в обрабатывающих производствах – у 10 из 35 (28,6%).

Количество профессиональных больных, зарегистрированных в Республике Башкортостан в 2013-2015 годах

Наименование	Стр.	Число больных с впервые установленными диагнозами					
		2013		2014		2015	
		Всего	в т. ч. женщин	Всего	в т. ч. женщин	Всего	в т. ч. женщин
Профессиональные заболевания (отравления)	1	145	55	118	41	101	38
В том числе: острые профессиональные заболевания (отравления)	2	4		1	1		
Из них со смертельным исходом	3	2					
Хронические профессиональные заболевания (отравления)	4	141	55	117	40	101	38
Из стр. 1 число лиц с двумя и более зарегистрированными заболеваниями (отравлениями) в отчетном году	5	34	16	37	23	24	15

Известно, что процветание общества невозможно без здорового населения. При этом рабочее население является одним из основных двигателей прогресса. В связи с этим распоряжением Правительства Российской Федерации от 14.04.2016 № 669 утвержден

«План мероприятий по реализации в 2016–2020 годах концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», который в том числе предусматривает разработку мероприятий по профилактике профессиональной заболеваемости, совершенствованию механизмов выявления профессиональных заболеваний в начальной стадии развития, а также сокращения числа рабочих мест с вредными и опасными условиями труда.

Реализация указанных мероприятий позволит улучшить условия труда, снизить профессиональную заболеваемость, увеличить работоспособный возраст и продолжительность жизни в стране, в т.ч. в Республике Башкортостан.

УДК 331.4:368.8

**ПРОФИЛАКТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА
В СИСТЕМЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО СОЦИАЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ОТ НЕСЧАСТНЫХ
СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Латыпов М.М.

Государственное учреждение – Региональное отделение
Фонда социального страхования РФ по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

В статье представлена работа Фонда социального страхования РФ по Республике Башкортостан по финансированию предупредительных мер, направленных на сокращение производственного травматизма и профессиональных заболеваний в 2010–2016 гг.

Ключевые слова: производственный травматизм, профессиональные заболевания, финансирование предупредительных мер

**PREVENTION OF OCCUPATIONAL INJURIES IN SYSTEM OF COMPULSORY MEDICAL
INSURANCE AGAINST INDUSTRIAL ACCIDENTS AND OCCUPATIONAL DISEASES**

Latypov M.M.

State institution-Regional Office of Social Insurance Fund in the Republic Bashkortostan,
Ufa, Russia

The article is devoted to the work of Social Insurance Fund in the Republic Bashkortostan on financing preventive measures on reduction of occupational injuries and diseases for 2010-2016.

Key words: occupational injury, occupational diseases, financing preventive measures

Страхование профессиональных рисков как основная форма государственной защиты работающих от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний является одним из приоритетных направлений работы Фонда социального страхования Российской Федерации.

На протяжении последнего десятилетия Региональным отделением Фонда по Республике Башкортостан в тесном сотрудничестве с заинтересованными министерствами и ведомствами, профсоюзными организациями принимаются меры по созданию безопасных условий труда на предприятиях республики.

Федеральный закон от 24.07.1998г. №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» определил единый для всех застрахованных и не зависящий от финансового состояния работодателя порядок возмещения вреда, обеспечил для пострадавших надежные государственные гарантии и позволил сформировать слаженный механизм сбора финансовых средств, направляемых на указанные цели.

До сегодняшнего времени «иерархия приоритетов» по расходам Фонда социального страхования РФ выглядела следующим образом: I – обеспечение страховых выплат

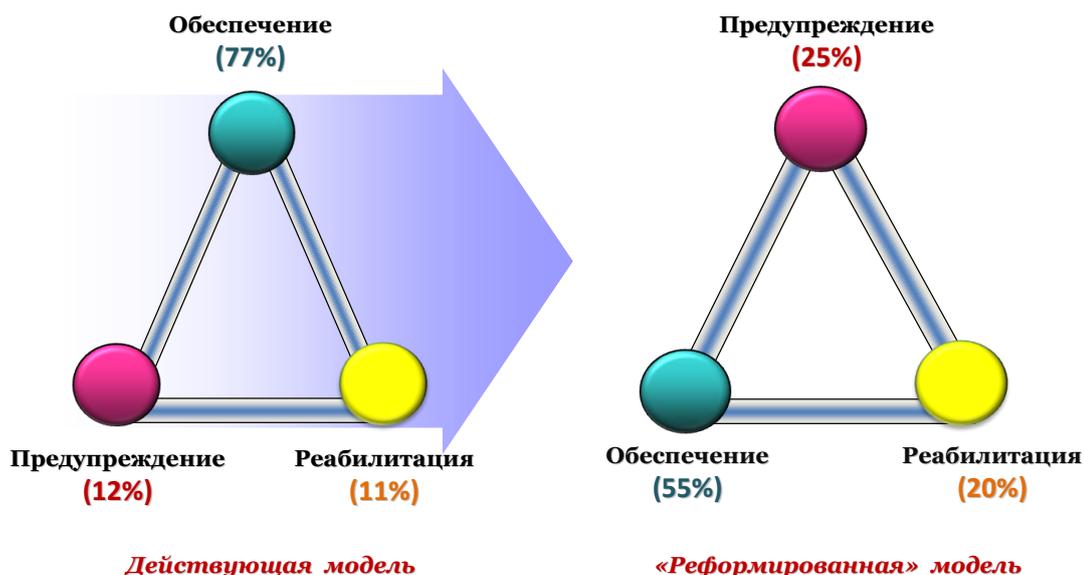
пострадавшим – 77%; II – превентивные (профилактические) мероприятия в области охраны труда – 12%; III – реабилитация пострадавших – 11%.

В настоящее время акцент переносится на превентивные меры по снижению травматизма и реабилитацию пострадавших и выглядит так: I – предупреждение – 25%; II – реабилитация – 20%; III – компенсационная составляющая – 55%.



ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Расстановка приоритетов в расходах, связанных с исполнением обязательств по страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний



26

Важнейшая задача, которую ставит Фонд, – это повышение результативности деятельности Фонда как страховщика и эффективности использования затрачиваемых средств.

В настоящее время у нас зарегистрировано более **107 тыс. страхователей**. По отчетам страхователей на 01.07.2016 в республике **1 млн 148 тыс. человек** занято в сфере трудовых отношений и являются застрахованными в Фонде социального страхования, из них на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами трудятся **228,4 тыс. человек**.

На сегодняшний день количество получателей страховых выплат составляет 8217, из них пострадавших в результате несчастных случаев на производстве – 5085, имеющих профессиональные заболевания – 3134 человека.

Среди получателей страховых выплат более 11% профбольные нетрудоспособного возраста; из общего числа зарегистрированных лиц – 25% (2053 человек) – состоят в трудовых отношениях.

Средний показатель степени утраты профессиональной трудоспособности по поводу профессиональных заболеваний – 24,5% (по всем получателям страховых выплат – 35,86%); наибольшее число лиц, зарегистрированных с профессиональными заболеваниями (88,9%),

имеют степень утраты профессиональной трудоспособности от 10% до 30%; инвалидов в связи с профзаболеванием – 11,1%.

Расходы Регионального отделения на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний в 2015 г. составили более 1 млрд 100 млн рублей.

Пострадавшим в результате несчастных случаев на производстве или профессиональных заболеваний за счет страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний были выплачены:

- ежемесячные страховые выплаты на сумму 619,9 млн рублей;
- единовременные страховые выплаты на сумму 45 млн рублей;
- дополнительные расходы на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию пострадавших составили 188,9 млн рублей.

На выплату пособий по временной нетрудоспособности направлено 43,4 млн рублей.



Безусловно, отделение Фонда значительные средства направляет на страховое обеспечение пострадавших, однако для страховщика первостепенной задачей должно стать предупреждение страховых случаев.

В целях повышения экономической заинтересованности работодателей по предупреждению и сокращению производственного травматизма предусмотрено финансирование предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

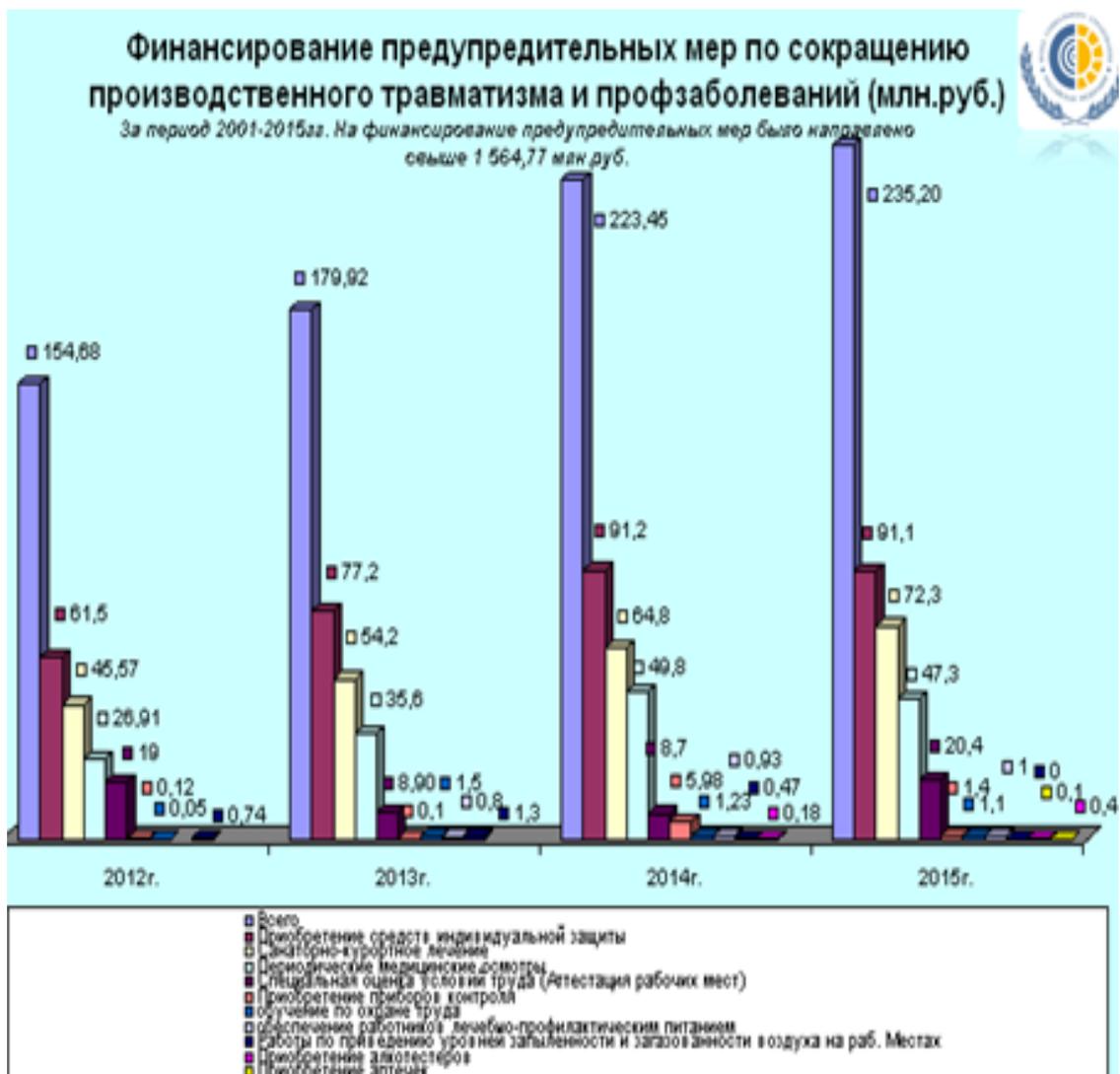
За время действия Федерального закона «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» отделение направило на эти цели более 1,5 млрд рублей.



В 2015 г. около 1500 предприятий получили возможность направить 235,2 млн рублей на организацию безопасного труда своих работников.

Наибольшая доля средств от общего объема финансирования направлена страхователями на следующие мероприятия:

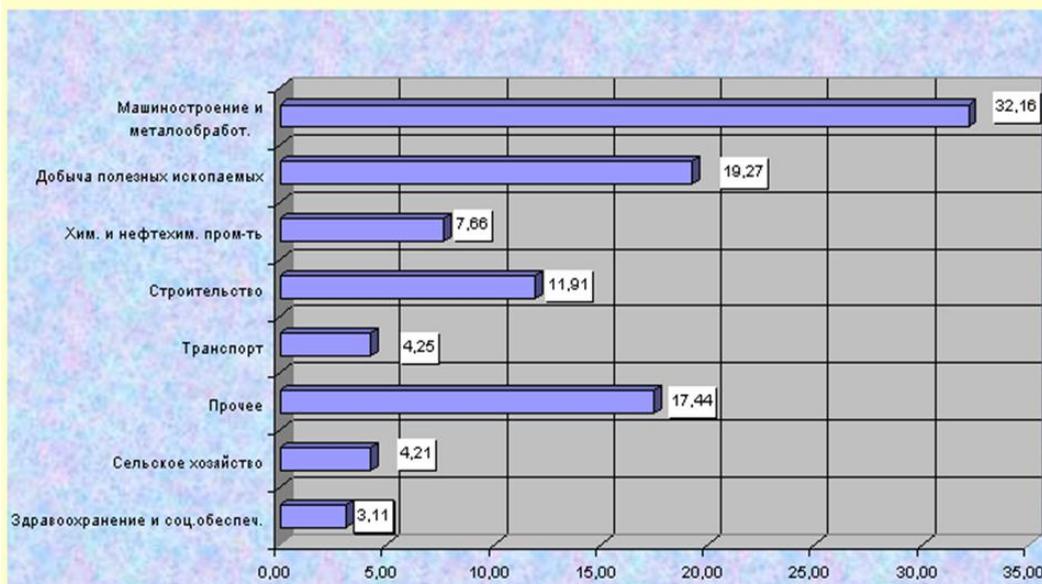
- приобретение средств индивидуальной защиты – **91,1 млн рублей** (38,7%);
- санаторно-курортное лечение работников, занятых на работах с вредными и опасными производственными факторами, – **72,3 млн рублей** (30,7%);
- проведение обязательных периодических медицинских осмотров работников – **47,2 млн рублей** (20,1%);
- проведение специальной оценки условий труда – **20,4 млн рублей** (8,7%).



В 2015 г. значительный объем средств на финансирование предупредительных мер направлен предприятиями следующих отраслей экономики:

- машиностроение и металлообработка – 75,6 млн рублей;
- добыча полезных ископаемых – 45,3 млн рублей;
- нефтехимическая промышленность – 18 млн рублей;
- строительство – 28 млн рублей;
- транспортные услуги – 10 млн рублей;
- сельское хозяйство – 9,9 млн рублей;
- здравоохранение – 7,3 млн рублей.

Финансирование предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, в разрезе отраслей экономики в 2015 году. (в %)



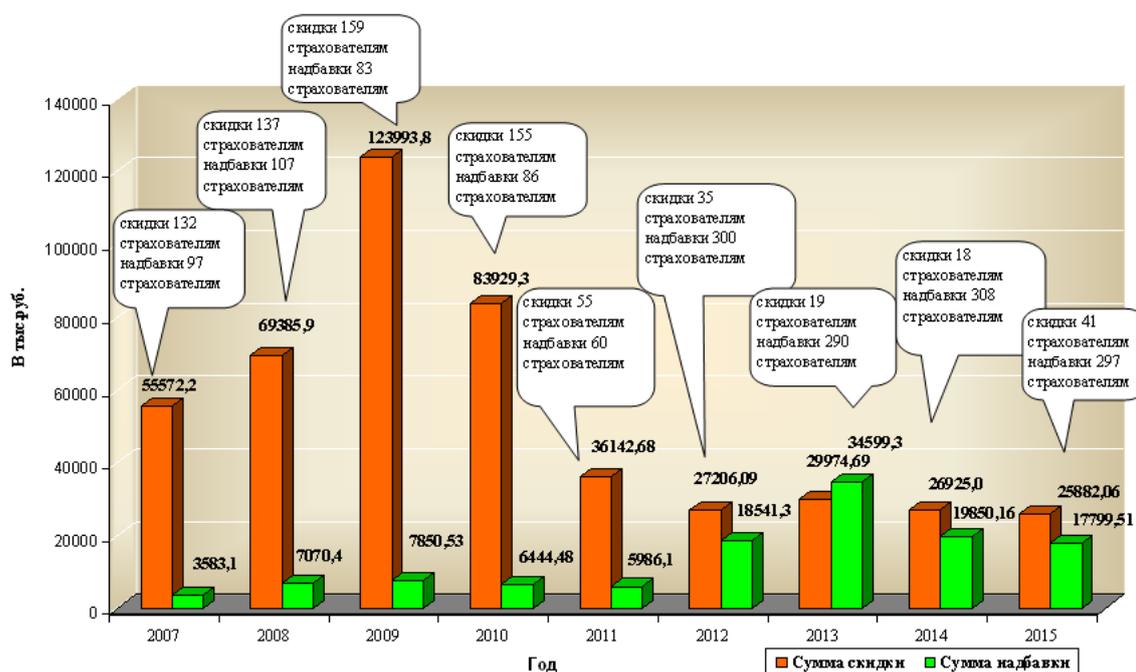
Ежегодно активное участие в программе финансирования превентивных мероприятий принимают страхователи бюджетной сферы. В 2015 г. 709 страхователей, а это почти 50% от общего количества страхователей, получивших разрешение на финансирование, направили на мероприятия по охране труда 13,2 млн рублей, в т.ч. на приобретение средств индивидуальной защиты – 5,7 млн, на специальную оценку условий труда – 4,4 млн, на проведение обязательных периодических медицинских осмотров – 1,7 млн рублей.

Региональным отделением активно проводилась адресная работа со страхователями по включению в план финансового обеспечения предупредительных мер мероприятий по проведению специальной оценки условий труда. В результате, по сравнению с 2014 г., более чем в 1,5 раза возросло количество страхователей, обратившихся в Фонд за выделением средств на проведение специальной оценки условий труда. Разрешение на использование средств в общей сумме 20 млн рублей получили 275 страхователей; проведена оценка условий труда 26,5 тыс. рабочих мест.

Объем средств, которые Региональное отделение Фонда направляет на указанные цели, ежегодно увеличивается. Кроме того, на протяжении ряда лет Республика Башкортостан удерживает лидирующую позицию среди субъектов Приволжского федерального округа по объему средств, направленных на предупреждение производственного травматизма и профзаболеваний. В 2016 г. на указанные цели будет направлено более 250 млн рублей.

Еще один механизм, который представляет собой поощрение предприятий за организацию охраны труда лучше, чем в среднем по отрасли, – это установление скидки/надбавки к страховому тарифу.

Установленные скидки и надбавки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний



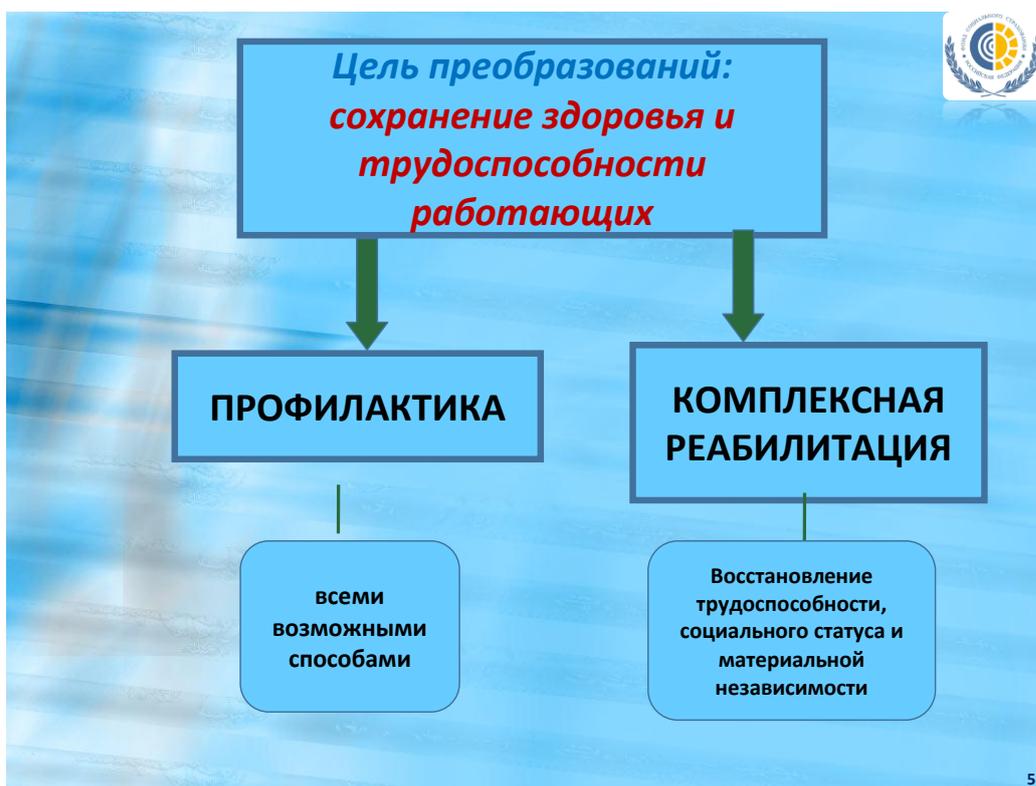
Размер скидки и надбавки рассчитывается в соответствии с методикой расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, расчет производится по итогам деятельности страхователя за 3 года, предшествующих текущему году.

Если на предприятии в предшествующем году произошел несчастный случай со смертельным исходом, скидка не устанавливается.

В республике на 2015 г. надбавка установлена 297 страхователям, ее размер составил 17,8 млн рублей, скидку к страховому тарифу получил 41 страхователь на сумму 25,9 млн рублей. На 2016 г. надбавки к страховому тарифу установлены 284 страхователям, скидки – 37 страхователям.

В рамках новой концепции развития системы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний Фонд социального страхования Российской Федерации создает специализированную службу реабилитационного менеджмента, координирующую процесс адресной реабилитации пострадавших на производстве.

В целях возвращения к трудовой деятельности лиц, получивших повреждение здоровья на производстве, предполагается:



- проведение ранней реабилитации пострадавшего с момента наступления страхового случая до рационального трудоустройства в сопровождении реабилитационного менеджера;

- составление специальных индивидуальных реабилитационных программ пострадавшим на производстве, предусматривающих непрерывность процесса до восстановления профессиональной трудоспособности;

- проведение реабилитационных мероприятий на базе специализированных медицинских учреждений, в том числе Центров реабилитации Фонда.

В 2016 г. каждый застрахованный, получивший в результате несчастного случая на производстве тяжелую травму, будет сопровождаться реабилитационным менеджером на всех этапах реабилитации до трудоустройства в соответствии с медицинским заключением.

Планируется также создание службы страховых экспертов, готовых принимать участие в работе комитетов (комиссий) по вопросам охраны труда на предприятиях с вредными и (или) опасными условиями труда, где имеются застрахованные с выявленными начальными признаками профессиональных заболеваний.

Все эти меры позволят снизить уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Остается пожелать, чтобы совершенствование системы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и активная позиция работодателей по внедрению современных систем управления профессиональными рисками работали и далее на благо людей и чтобы все с работы возвращались домой здоровыми!

УДК: 612.014

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ

Айзман Р.И.^{1,2}, Недовесова С.А.¹, Трофимович Е.М.², Турбинский В.В.²

1-ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»,
Новосибирск, Россия

2-ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, Новосибирск, Россия

В статье рассматривается влияние длительного потребления питьевой воды с повышенным содержанием ионов Ca²⁺ на водо- и ионоуретическую функцию почек и гормональные показатели плазмы крови крыс линии Wistar 3 групп (10 мг/дм³ – контроль, 60 – 1-я группа и 120 – 2-я группа, мг/дм³). Показано, что в течение первых 2 месяцев от начала эксперимента развивается стрессовая реакция почек, характеризующаяся уменьшением водовыделительной функции в условиях покоя и увеличением экскреции ионов после водной нагрузки, что имеет противоположную направленность почечному ответу в нормальных условиях. К 6 месяцу эксперимента происходит адаптация почечной функции. При этом у крыс 2-й экспериментальной группы снижается концентрация гормона стресса – кортизола и гормонов щитовидной железы, что может свидетельствовать об истощении регуляторных механизмов в результате длительного напряжения гормональной системы.

Ключевые слова: кальций, питьевая вода, функция почек, гормоны, плазма крови

THE FUNCTIONAL STATE OF THE KIDNEYS IN ANIMALS FOLLOWING THE CONSUMPTION OF DRINKING WATER WITH HIGH CALCIUM CONCENTRATION

Aizman R.I.^{1,2}, Nedovesova S.A.¹, Trofimovich E.M.², Turbinsky V.V.²

1-FSBEI HE «Novosibirsk State Pedagogical University», Novosibirsk, Russia

2- FBUN «Novosibirsk SRIHygiene» Rospotrebnadzor, Novosibirsk, Russia

The paper considers the effects of prolonged consumption of drinking water with high concentration of ions Ca²⁺ on renal function and hormonal parameters in blood plasma of Wistar rats of 3 groups (10 mg/dm³ – control, 60-group 1, and 120-group 2, mg/dm³). It is shown that during the first 2 months from the experimental start, stress renal reaction characterized by lower water excretion at rest, and higher excretion of the major ions after water load develops that is opposite to renal response under normal conditions. By the 6th experimental month, the adaptation of renal function is observed. In rats of experimental group 2, the concentrations of the stress hormone – cortisol and thyroid hormones decreased which may indicate the depletion of regulatory mechanisms as a result of prolonged stress of the hormonal system.

Key words: calcium, drinking water, renal function, hormones, blood plasma

Согласно федеральному закону № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. (в редакции от 28.11.2015 г.) под санитарно-эпидемиологическим благополучием населения следует понимать «...состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует

вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности» [2].

Исходя из характеристики регионов Российской Федерации, выделенных по комплексу санитарно-гигиенических, медико-демографических и социально-экономических показателей (по данным 2015 г.), приоритетной проблемой Новосибирской области является удовлетворение качества источников водоснабжения и качества питьевых вод, подаваемых населению (процент частоты нестандартных проб питьевых вод – 13,9%) [4].

Во многих районах области в воде отмечается повышенное содержание солей кальция и магния, определяющих ее жесткость [3]. Известно, что чем выше жесткость воды, тем больше ее негативное влияние на организм [6]. В то же время в имеющейся литературе нет критериев для количественной оценки возможного риска, связанного с повышенной жесткостью питьевой воды на органы и системы организма [7].

В связи с этим целью настоящего исследования стало изучение влияния длительного потребления питьевой воды с повышенным содержанием ионов кальция на водо- и ионоуретическую функцию почек и гормональные показатели плазмы крови крыс.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на взрослых крысах самцах линии Wistar в течение 6 месяцев. Все животные содержались в стандартных условиях вивария на стандартизированном корме и свободном доступе к воде.

В динамике наблюдения (на 1-м, 2-м и 6-м месяцах) потребления животными питьевой воды с концентрацией кальция 10 мг/дм³ (контроль), 60 (1-я группа) и 120 (2-я группа) мг/дм³ – экспериментальные группы изучали функцию почек путем сбора фоновых проб мочи в течение 4 часов и через 3 часа после 5% водной нагрузки в соответствии с методическими рекомендациями [5]. В собранных образцах определяли объем мочи, концентрацию макроэлементов (Na⁺, K⁺, Ca⁺², Mg⁺²) и осмолярность. На основании этих данных общепринятыми методами рассчитывали водо- и ионовыделительную функции почек [1]. В конце эксперимента крыс забивали и собирали пробы крови для гормонального исследования плазмы.

Концентрацию электролитов Na⁺ и K⁺ в моче определяли методом пламенной фотометрии (BWB-XP FLAME PHOTOMETER, Великобритания); концентрации ионов Ca⁺², Mg⁺², креатинина – методом биохимического анализа проб (анализатор «BS-200E», Китай); осмолярность мочи измеряли методом криоскопии (миллиосмометр «Osmomat», Германия), концентрацию гормонов – иммуноферментным методом (фотометр «Multiskan FC», США).

Статистический анализ результатов исследования проводили методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента и стандартных программ пакета Microsoft Office.

Все эксперименты выполняли в соответствии с Международными рекомендациями, принятыми Международным советом научных обществ (CIOMS) в 1985 г., со ст. XI Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (1964 г.) и правилами лабораторной практики в РФ (Приказ МЗ РФ от 19.06.2003, № 267).

Результаты исследования и обсуждение. Уже через месяц после приема питьевой воды с концентрацией Ca 120 мг/дм³ наблюдалось напряжение диуретической функции почек, что проявлялось в достоверном уменьшении фонового диуреза, скорости

клубочковой фильтрации (СКФ), повышении относительной реабсорбции жидкости и осмолярности мочи, что характерно для активации осморегулирующих механизмов.

В группе с содержанием $\text{Ca } 60 \text{ мг/дм}^3$ отличий по сравнению с контролем не выявлено. После приема 5% водной нагрузки во всех группах животных развивалась осморегулирующая диуретическая реакция с повышением СКФ, торможением реабсорбции жидкости и снижением осмолярности (табл.1).

Таблица 1

Диуретическая функция почек крыс на втором месяце эксперимента

Показатель	Концентрация Ca^{+2} , мг/дм ³		
	Контроль	$\text{Ca}^{+2} 60$	$\text{Ca}^{+2} 120$
Фон			
V, мл/100г*час	0,29±0,04	0,22±0,04	0,17±0,02*
СКФ, мл/100г*час	28,57±1,51	22,49±2,29 *	21,12±2,10 *
%RH ₂ O, %	98,99±0,08	99,02±0,13	99,26±0,08 *
U _{osm} , Мосм/л	982±89,5	1253,0±117,6	1602,4±129,3*
После 5% от массы тела водной нагрузки (через 3 часа)			
V, мл/100г*час	1,35±0,06	1,41±0,05*	1,29±0,08
СКФ, мл/100г*час	35,99±2,33	32,03±2,56	34,01±2,08
%RH ₂ O, %	96,19±0,17	95,41±0,36	96,15±0,22
U _{osm} , Мосм/л	162,80±20,51	192,20±15,04	217,20±20,99

Примечания: здесь и в последующих таблицах: 1.* $p < 0,05$ по сравнению с контролем; 2.** $p < 0,01$ по сравнению с контролем; 3. Δ $p < 0,05$ по сравнению с оптимальным содержанием данного иона

Через 2 месяца в фоновых пробах мочи экспериментальных животных по сравнению с контролем сохранялась тенденция к снижению диуреза и повышению реабсорбции жидкости при низком уровне СКФ и повышении осмолярности мочи. После водной нагрузки отмечалась более выраженная реакция разведения в сравнении с фоновыми значениями, но при этом менее существенная по сравнению с 1-м этапом наблюдения. Различия между группами уже были несущественными (табл. 2).

Таблица 2

**Диуретическая реакция почек крыс через 2 месяца
после начала эксперимента**

Показатель	Концентрация Ca ⁺² , мг/дм ³		
	Контроль	Ca ⁺² 60	Ca ⁺² 120
Фон			
V, мл/100г*час	0,18±0,03	0,10±0,03	0,10±0,04
СКФ, мл/100г*час	4,84±0,85	4,51±0,90	4,94±1,20
%RH ₂ O, %	94,82±1,74	97,96±0,23	97,98±0,30
U _{osm} , Мосм/л	1270,33±206,9	1593,67±203,7	1002,11±72,05 ^Δ
После 5% от массы тела водной нагрузки (через 3 часа)			
V, мл/100г*час	1,05±0,09	1,32±0,07 *	1,12±0,10
СКФ, мл/100г*час	11,34±1,40	11,96±0,67	12,85±0,73
%RH ₂ O, %	90,29±0,88	88,87±0,61	91,10±0,94
U _{osm} , Мосм/л	409,11±98,69	274,44±18,23	247,22±29,01

На 6 месяцев почечная функция на фоне, которая наиболее отчетливо отражала осморегулирующую реакцию в условиях ограничения жидкости утром натошак, снова свидетельствовала о напряжении осморегулирующих механизмов во 2-й группе крыс: снижение диуреза, повышение реабсорбции жидкости и осмолярности (табл. 3).

Таблица 3

**Диуретическая реакция почек крыс через 6 месяцев
после начала эксперимента**

Показатель	Концентрация Ca ⁺² , мг/дм ³		
	Контроль	Ca ⁺² 60	Ca ⁺² 120
Фон			
V, мл/100г*час	0,20±0,02	0,25±0,02	0,17±0,01 ^Δ
СКФ, мл/100г*час	11,95±1,33	14,62±0,74	15,02±1,10
%RH ₂ O, %	98,26±0,25	98,28±0,16	98,89±0,06 * ^Δ
U _{osm} , Мосм/л	1147,81±127,69	1051,56±87,96	1565,81±122,02* ^Δ

Анализ ионоуретической функции почек, отражающей второй компонент осморегуляции – экскрецию электролитов, показал, что уже через 1 месяц после приема питьевой воды с разной концентрацией кальция наблюдалась парадоксальная реакция – достоверно более низкий уровень фоновой экскреции с мочой исследуемых катионов во 2-й экспериментальной группе, в основном за счет увеличения их реабсорбции (ЕФ ионов снижалась). Аналогичная тенденция наблюдалась и в 1-й экспериментальной группе по отношению к Na⁺ и K⁺. Такая парадоксальная реакция сохранялась и после 5% водной нагрузки – вместо снижения ионоуреза на гипоосмотический стимул – увеличение экскреции ионов, особенно выраженное во 2-й экспериментальной группе (табл. 4).

Таблица 4

**Ионоуретическая реакция почек крыс на первом этапе эксперимента
(через 1 месяц после начала наблюдения)**

Показатель нагрузки	до	Концентрация Ca ⁺² , мг/дм ³		
		Контроль	Ca ⁺² 60	Ca ⁺² 120
Фон				
UCaV, мм/100г*час		1,22±0,15	0,97±0,16	0,80±0,18*
EFCa, %		1,96±0,24	2,14±0,42	1,71±0,36
UMgV, мм/100г*час		0,94±0,10	0,73±0,11	0,53±0,07 **
EFMg, %		4,72±0,36	4,69±0,57	3,65±0,40
UNaV, мм/100г*час		12,28±1,14	7,38±0,74 **	7,76±2,06 *
EFNa, %		0,30±0,02	0,25±0,03	0,25±0,06
UKV, мм/100г*час		15,87±1,62	9,81±1,49 **	7,25±1,58**
EFK, %		8,09±1,18	6,06±0,68	4,82±0,82**
После 5% от массы тела водной нагрузки (через 3 часа)				
UCaV, мм/100г*час		0,82±0,17	1,11±0,25	1,39±0,49
EFCa, %		0,94±0,35	1,78±0,54	2,02±0,75
UMgV, мм/100г*час		3,84±0,27	4,02±0,25	3,91±0,22
EFMg, %		15,47±1,00	18,81±1,81	16,77±0,95
UNaV, мм/100г*час		5,05±0,88	16,99±3,40**	7,38±0,70 ^Δ
EFNa, %		0,10±0,02	0,40±0,11 **	0,15±0,01 ** ^Δ
UKV, мм/100г*час		36,78±2,97	36,57±2,09	43,74±2,48 ^{*Δ}
EFK, %		14,40±1,02	16,52±1,20	18,45±1,39 *

Через 2 месяца наблюдения фоновая экскреция ионов в экспериментальных группах также была ниже, чем в контроле, однако экскреция кальция имела тенденцию к повышению. После водной нагрузки наблюдалась аналогичная первому этапу более интенсивная по сравнению с контролем экскреция основных двухвалентных катионов (Ca⁺² и Mg⁺²), что отражало напряжение ионорегулирующих механизмов у экспериментальных животных (табл. 5).

Таблица 5

Ионоуретическая реакция почек крыс через 2 месяца после начала эксперимента

Показатель II этапа	Концентрация Ca^{+2} , мг/дм ³		
	Контроль		Контроль
<i>Фон</i>			
UCaV, мм/100г*час	0,33±0,06	UCaV, мм/100г*час	0,33±0,06
EFCa, %	3,83±1,25	EFCa, %	3,83±1,25
UMgV, мм/100г*час	0,56±0,10	UMgV, мм/100г*час	0,56±0,10
EFMg, %	16,60±5,43	EFMg, %	16,60±5,43
UNaV, мм/100г*час	0,12±0,01	UNaV, мм/100г*час	0,12±0,01
EFNa, %	0,02±0,01	EFNa, %	0,02±0,01
UKV, мм/100г*час	26,57±4,23	UKV, мм/100г*час	26,57±4,23
EFK, %	4,62±0,75	EFK, %	4,62±0,75
<i>После 5% от массы тела водной нагрузки (через 3 часа)</i>			
UCaV, мм/100г*час	0,18±0,03	UCaV, мм/100г*час	0,18±0,03
EFCa, %	0,66±0,07	EFCa, %	0,66±0,07
UMgV, мм/100г*час	2,29±0,28	UMgV, мм/100г*час	2,29±0,28
EFMg, %	21,88±2,84	EFMg, %	21,88±2,84
UNaV, мм/100г*час	0,79±0,28	UNaV, мм/100г*час	0,79±0,28
EFNa, %	0,05±0,02	EFNa, %	0,05±0,02
UKV, мм/100г*час	11,15±1,58	UKV, мм/100г*час	11,15±1,58
EFK, %	15,32±1,66	EFK, %	15,32±1,66

К 6-ому месяцу уже не выявлено достоверных отличий в ионоуретической функции почек экспериментальных животных по сравнению с контролем (за исключением увеличения реабсорбции K^+ и снижения реабсорбции Mg^{+2}), что следует расценивать как адаптацию ионорегулирующих механизмов к питьевой воде с повышенным содержанием кальция. Возможно, такое значительное увеличение реабсорбции внутриклеточного иона калия отражало активацию транспортных процессов в связи с повышением приема кальция (табл. 6).

Таблица 6

Ионоуретическая реакция почек крыс через 6 мес. после начала эксперимента

Показатель III этапа	Концентрация Ca^{+2} , мг/дм ³		
	Контроль	Ca^{+2} 60	Ca^{+2} 120
<i>Фон</i>			
UCaV, мм/100г*час	0,76±0,17	0,98±0,11	0,96±0,08
EFCa, %	2,51±0,54	2,67±0,29	2,79±0,17
UMgV, мм/100г*час	0,70±0,11	0,84±0,07	0,59±0,05 ^Δ
EFMg, %	3,33±0,46	3,60±0,42	2,01±0,16* ^Δ
UNaV, мм/100г*час	0,13±0,03	0,11±0,02	0,17±0,03
EFNa, %	0,01±0	0,01±0	0,01±0
UKV, мм/100г*час	34,17±6,72	46,32±3,23**	45,81±3,05**
EFK, %	75,55±1,54	72,44±4,20	39,20±1,92** ^Δ

Анализ концентрации основных стрессрегулирующих гормонов в плазме показал, что уже питьевая вода с уровнем Ca^{+2} 60 мг/дм³ вызывала по сравнению с контролем активацию продукции и секреции гормонов щитовидной железы, не изменяя концентрации кортизола.

Однако при увеличении дозы кальция в питьевой воде до 120 мг/дм³ к 6-ому месяцу происходило достоверное снижение концентрации кортизола и тиреотропинов (табл. 7).

Таблица 7

Влияние длительного потребления питьевой воды с превышенным содержанием кальция и магния на содержание в плазме крови основных гормонов

Группа	Показатели			
	Кортизол, нМ/л	Тиреотропный гормон, мМЕ/л	Трийодтиронин (Т3), нМ/л	Тироксин (Т4), нМ/л
Контроль	134,36±5,38	1,38±0,41	3,04±0,12	144,66±7,31
Ca ⁺² 60	131,95±2,55	5,12±0,94**	3,45±0,13**	152,64±7,06
Ca ⁺² 120	111,07±11,70*	1,45±0,66	2,81±0,17 ^Δ	124,56±9,72* ^Δ

Заключение. Таким образом, совокупность показателей, характеризующих реакцию организма на прием питьевой воды с разным содержанием Ca⁺², позволяет заключить, что в течение первых 2 месяцев после начала эксперимента развивалась стрессовая реакция, характеризующаяся парадоксальным почечным ответом на водную нагрузку и противоположной направленностью экскреции основных ионов в условиях покоя. К 6-ому месяцу наблюдения происходило в основном восстановление почечной реакции на водную нагрузку. К этому времени у крыс, получавших питьевую воду с содержанием Ca⁺² 120 мг/дм³, снижалась концентрация гормонов кортизола, Т₃, Т₄ и ТТГ, что, вероятно, свидетельствует об истощении регуляторных механизмов в результате длительного напряжения гормональной системы в первые месяцы эксперимента.

Список литературы:

1. Наточин Ю. В. Ионорегулирующая функция почек. – Л.: Наука, 1976. – 267 с.
2. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. (в редакции от 28.11.2015 г.) [Электронный ресурс]/ URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения: 15.05.2016).
3. Онищенко Г.Г. Вода и здоровье // Экология и жизнь. – 1999. – № 4. – С. 11–14.
4. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Андреева Е.Е. Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов Российской Федерации и городов федерального значения// Профилактическая медицина: актуальные аспекты анализа риска здоровью. – 2016. – № 1(13). – С. 4–14.
5. Орехов К.В., Айзман Р.И., Великанова Л.К., Тернер А.Я., Финкинштейн Я.Д., Трофимович Е.М. Возрастные аспекты исследования водно-солевого обмена и функций почек у человека с помощью водной и водно-солевых функциональных проб. Методические рекомендации. Утверждены МЗ СССР 28.12.83 г., № 11–14/22–6.
6. Суриц О.В. Кальций и магний в питьевой воде Еврейской автономной области и заболеваемость населения // Межрегиональная конференция «Комплексные исследования природной среды в бассейне р. Амур» (Хабаровск, 06–09.10.2009 г.). – Хабаровск, 2009. – С. 53–57.
7. Янчук Е.В., Крашенинина Г.И. Гигиеническая характеристика минерального состава воды подземных источников на территории Новосибирской области// Медицина и образование Сибири. – 2014. – № 3.

УДК 613.1:614.7

ОПЫТ РАБОТЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Сакиев К.З., Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М.

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, Караганда, Казахстан

В Республике Казахстан сформировалось большое количество антропогенных экологических ландшафтов, неблагоприятных искусственных провинций для населения. Это определяет необходимость создания экологически благоприятной среды обитания и гармонизации взаимодействия общества и окружающей среды. В статье представлен опыт работы Национального центра гигиены труда и профессиональных заболеваний в области медицинской экологии. Представлены цели научно-технических программ, выполненных ранее и выполняемых сотрудниками центра в настоящее время. Изложены кратко объекты и методы исследования, основные полученные результаты и выводы. Авторы представили стратегические направления развития медицинской экологии в Республике Казахстан. Это позволит выявить закономерности повреждения различных систем организма и обоснование критериев диагностики экологически зависимых заболеваний на ранней стадии, создать условия для сохранения здоровья населения в условиях экологического неблагополучия.

Ключевые слова: медицинская экология, окружающая среда, здоровье населения

EXPERIENCE OF THE NATIONAL CENTRE OF LABOUR HYGIENE AND OCCUPATIONAL DISEASES IN THE FIELD OF MEDICAL ECOLOGY

Ibrayeva L.K., Sakiev K.Z., Amanbekova A.U., Otarbaeva M.B., Zhanbasinova N.M.

State Enterprise «National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases» of the Ministry of Health and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, Kazakhstan

In the Republic of Kazakhstan there was formed a large amount of anthropogenic environmental landscapes, man-made adverse provincials for the population health. This determines the necessity of creating the ecologically friendly habitat and the harmonization of the society and environment interaction. The article presents the experience of the National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases in the field of medical ecology. There are presented goals of scientific and technical programs, which have been carried out previously and are performing by the Center presently. Objects and methods of the research, the main results and conclusions are described. The authors have set out directions of developing the medical ecology in the Republic of Kazakhstan. These allow revealing the patterns of the damage of various body systems and the substantiation of criteria for the diagnosis of environmentally related diseases at an early stage, creating conditions for the preservation of public health in the conditions of ecological trouble.

Key words: medical ecology, environment, public health.

В Республике Казахстан сформировалось большое количество антропогенных экологических ландшафтов, неблагоприятных искусственных провинций для населения. В стратегии развития Казахстана до 2030 г. определена основная цель экологической политики государства – гармонизация взаимодействия общества и окружающей среды, а также создание экологически благоприятной среды обитания.

Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний имеет обширный опыт работы в области исследований по медицинской экологии. В 2010–2012 гг. центр выполнил крупномасштабную научно-техническую программу «Влияние экологических факторов на здоровье населения урбанизированных территорий». Выведены 12 нозологий, которые могут быть отнесены к экологически зависимым заболеваниям.

В настоящее время центр является головной организацией по выполнению крупномасштабной научно-технической программы «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (сроки реализации 2014–2016 гг.). Цель – разработка перечня экологически зависимых заболеваний среди населения Приаралья и управленческих решений по их регулированию.

Объектами исследования явились населенные пункты Кызылординской области (г. Аральск, пп. Айтеке-Би, Жосалы, Жалагаш и Шиели), Актюбинской области (г. Шалкар и п. Иргиз), Южно-Казахстанской области (г. Арысь), Карагандинской области (пп. Улытау и Атасу).

Проводится 3 блока исследований:

1 блок – Эколого-гигиеническая и социально-гигиеническая оценка неблагоприятных факторов окружающей среды для обоснования реальной экологической нагрузки на население. Показано, что на изучаемых территориях Приаралья климат резко континентальный с неустойчивыми показателями температуры.

По данным многолетних наблюдений, в населенных пунктах Кызылординской области атмосферный воздух умеренно загрязнен, питьевая вода и почва незагрязненные, вода открытых водоемов загрязненная. В гг. Шалкар и Арысь и пп. Иргиз, Улытау, Атасу уровень загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, воды открытых водоемов и почвы был низким.

По данным собственных исследований, во всех населенных пунктах уровень загрязнения атмосферного воздуха низкий. Однако выше ПДК оказались в холодный период года взвешенные вещества (в 2,3 раза) и диоксид азота (в 5,5 раза) в п. Шиели, в теплый период года – диоксид серы (в 2,2 раза) в г. Шалкар, фенол в г. Шалкар и п. Иргиз (в 1,1 раза) и в г. Арысь (в 1,7 раза).

Во всех населенных пунктах, кроме п. Шиели, уровень загрязнения воды открытых водоемов и почвы тяжелыми металлами был низким. Во всех населенных пунктах наблюдали повышенное содержание сульфатов (до 2,1 ПДК) в воде открытых водоемов, хлоридов и сульфатов – в почве (самый высокий уровень хлоридов – 80 ПДК в п. Иргиз, сульфатов – 228 ПДК в п. Жалагаш).

Почва и морепродукты загрязнены опасными токсикантами альфа- и гамма-гексахлоргексанами и полихлорированными дифенилами. Питьевая вода 2 класса качества. В части проб обнаруживали повышенные уровни кадмия в г. Аральск и п. Айтеке-Би, хрома в

гг. Аральск и Арысь и п. Шиели, ртути в г. Аральск, никеля в пп. Жосалы и Иргиз и г. Шалкар, свинца в п. Жосалы, марганца и меди в п. Жалагаш.

В теплый период года было обнаружено умеренное загрязнение питьевой воды на 1/4 территории г. Шалкар за счет никеля и ртути; в пп. Жосалы и Жалагаш – повышенное содержание сульфатов (до 1,2 ПДК) и хлоридов (до 2 ПДК), в п. Шиели – нитратов (до 1,1 ПДК). Загрязнение свинцом зерновой, рыбной и овощной продукции свидетельствует об общей тенденции неблагоприятного воздействия на организм коренного населения.

Социологический опрос выявил низкий уровень доходов населения, преобладание в питании продуктов с высоким содержанием углеводов, мяса и мясопродуктов, недовольство качеством водопроводной воды (50% и более респондентов) в г. Шалкар, пп. Улытау, Атасу и Айтеке-Би, наличие болезней органов дыхания, пищеварения и кровообращения.

2 блок – Эпидемиологический блок по оценке демографических показателей, показателей заболеваемости, инвалидности.

Среди взрослого населения Кызылординской области лидирующими явились болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы, органов пищеварения и нервной системы; городов и поселков Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей – болезни органов дыхания, мочеполовой системы, крови, кроветворных органов и иммунной системы.

У подростков всех населенных пунктов преобладали болезни органов дыхания, пищеварения, крови, кроветворных органов и иммунной системы. У детей Кызылординской области лидировали болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, инфекционные и паразитарные заболевания; Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей – болезни органов дыхания, крови, кроветворных органов и иммунной системы и органов пищеварения.

В структуре первичной инвалидности весомую часть составили инвалиды I и II группы без способности к трудовой деятельности и с тяжелой социальной недостаточностью, относящиеся к лицам трудоспособного возраста (70%). Число детей-инвалидов не превышало 25% всех случаев. Основными причинами первичной инвалидности были психические болезни, болезни нервной системы и системы кровообращения в населенных пунктах Кызылординской области, болезни органов дыхания и злокачественные новообразования – Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей.

3 блок – Медико-биологическая оценка состояния здоровья населения Приаралья.

Донозологические изменения здоровья населения Приаралья проявились в сниженных резервных возможностях организма, в низкой пластичности организма, в ускоренном темпе старения населения, наличии депрессивных изменений настроения, снижении умственной работоспособности, внимания и агрессивности.

Наиболее ранним неспецифическим признаком геморологических нарушений у обследуемых лиц Приаралья является низкое содержание альбуминов, накопление гамма-глобулинов, глюкозы и дисбаланс в обмене холестерина. Дисбаланс в содержании токсичных и эссенциальных элементов у взрослых проявлялся накоплением меди и значительным снижением селена, цинка, йода; у подростков – снижением йода, цинка, селена и меди; у детей – снижением йода.

У взрослых и детей Приаралья выявлен выраженный цитотоксический эффект в виде снижения количества нормальных эпителиальных клеток слизистой щек, накопления клеток с вакуольной дистрофией, увеличения числа многоядерных клеток и клеток с кариорексисом ядра, высокой обсеменности микрофлорой ротовой полости.

Основную долю впервые выявленных в результате медицинского осмотра соматических заболеваний у взрослого населения Приаралья составили болезни мочеполовой системы (до 86%), органов пищеварения (до 78%), системы кровообращения (до 38%). Выявлена высокая распространенность аллергического дерматита, хронического тонзиллита, вторичной адентии, нарушений щитовидной железы, вертеброгенной патологии, цереброваскулярных заболеваний.

Основным диагнозом среди психических заболеваний являлись реакция на тяжелый стресс и нарушение адаптации (до 73%), психические расстройства (до 58%) и депрессивные эпизоды (до 41%). Каждая четвертая женщина имела в анамнезе перинатальные потери и случаи самопроизвольного прерывания и/или неразвивающиеся беременности, которые могли повторяться. У мужчин зафиксированы изменения морфофункциональных характеристик эякулята.

Среди детей высоко распространены функциональные отклонения: среди детей пре- и пубертатного возраста со стороны системы кровообращения – вегетативные дисфункции, желудочно-кишечного тракта – застойные явления в желчном пузыре, реактивные изменения в поджелудочной железе, хронический гастрит и хронический дуоденит.

В 2016 г. перед нами стоит решение ряда сложных задач:

- ▣ разработка регионального перечня эколого-зависимых заболеваний;
- ▣ разработка критериев формирования (триединство клиники, гигиены и биомониторинга) эколого-зависимых заболеваний;
- ▣ разработка основ профилактики, диагностики и коррекции эколого-зависимых патологических изменений и заболеваний.

В 2014–2015 гг. сотрудники центра по заданию Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан выполняли научно-техническую программу «Комплексные медико-биологические исследования на территории села Калачи и прилегающих территориях декультивированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области».

Цель – изучение состояния окружающей среды и здоровья населения села Калачи и прилегающих территорий декультивированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области с разработкой профилактических и реабилитационных мероприятий.

Объектами исследования явились села. Калачи, Красногорск, Игилик, Заречный и город Есиль. Выявлено, что в теплое время года уровень загрязнения атмосферного воздуха во всех населенных пунктах был низким.

Питьевая вода соответствовала 2 классу качества чистоты. Снижение качества питьевой воды во всех населенных пунктах определялось запахом и повышенной жесткостью. В воде рек Ишим и Кызыл-Су отмечено повышенное содержание цинка, которое достигало на территории всех населенных пунктов от 2 до 4 ПДК.

В почве регистрировали повышенный уровень меди для всех этих территорий (от 3 ПДК в с. Игилик до 6 ПДК в г. Есиль) и хлоридов за исключением села Заречный (от 1,01 ПДК в с. Калачи до 6,4 ПДК в г. Есиль).

При проведении социологического опроса было выявлено, что на беспричинную усталость или сонливость предъявляли жалобы более 80% респондентов из сел Калачи и Красногорск. Качеством питьевой воды были недовольны, в основном, жители сел Калачи, Игилик и Заречный. Уровень доходов был низким почти у 90% населения всех населенных пунктов.

По эпидемиологическим данным, частота болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы была в 2,3 раза выше для взрослого и детского населения в Красногорском и Зареченском врачебных амбулаториях, чем в г. Есиль. В структуре заболеваемости лидирующим классом среди всех групп населения были заболевания органов дыхания.

При медицинском осмотре выявлено, что для более половины обследованных жителей сел Калачи и Красногорск было характерно снижение концентрации внимания, низкая пластичность психической саморегуляции, ослабление резервных возможностей организма. У обследованных жителей сел Калачи и Красногорск выявлены дефицит йода, селена, цинка, меди, железа в организме; уменьшение объема циркулирующей плазмы крови, признаки скрытой железодефицитной анемии. Это следует рассматривать как компенсаторную реакцию организма на длительно протекающие гипоксические и дегидратационные процессы.

Среди выявленных соматических заболеваний у обследованных жителей всех населенных пунктов наиболее распространенными явились болезни органов пищеварения, системы кровообращения и мочевыделительной системы. Установлена высокая распространенность эндокринных заболеваний (сахарный диабет, диффузный зоб) (у 62% в с. Калачи и г. Есиль), дерматологических заболеваний (пигментные пятна, папилломы и аллергические реакции) (у 31% в с. Заречное, у 48% в с. Красногорск), стоматологических заболеваний (кариес и вторичная адентия) (у 80–88% во всех населенных пунктах), неврологических заболеваний (дисциркуляторные энцефалопатии, вертеброгенные патологии) (у 44% в с. Калачи, у 38% в с. Красногорск, у 31% в с. Заречное).

Среди обследованных лиц из села Калачи, перенесших «сонную болезнь», в 56% случаев установлены энцефалопатии неясного генеза и в 39% случаев – энцефалопатии токсического генеза. В с. Красногорск их число было равным (по 20%).

Наибольшее количество психических расстройств было выявлено в селах Калачи (42%), Красногорск (40%) и Заречное (31%) – «Реакция на тяжелый стресс и нарушения адаптации» и «Расстройства личности и поведения». Перенесли «сонную болезнь» 47% больных с психическими расстройствами из с. Калачи и 40% – из с. Красногорск. Лицам, перенесшим «сонную болезнь», чаще диагностировали энцефалопатии неясного, чем токсического, генеза, среди больных с психическими расстройствами около половины перенесли «сонную болезнь».

В 2016 г. необходимо будет дать комплексную эколого-гигиеническую оценку с выделением ведущих неблагоприятных факторов окружающей среды изучаемых регионов,

определить объем и глубину ущерба здоровью, оценить степень риска здоровью населения, разработать комплекс лечебно-профилактической реабилитации населения.

В 2014–2015 гг. на инициативной основе были проведены исследования по оценке состояния здоровья населения, проживающего в непосредственной близости к полигонам «Азгир» и «Капустин Яр». Объектом исследования явились 23 поселка Бокейординского и 7 поселков Жангалинского районов Западно-Казахстанской области, 11 поселков Курмангазинского района Атырауской области. Были проанализированы эпидемиологические показатели, полученные из областных центров электронного здравоохранения, управлений здравоохранением, департаментов статистики изучаемых регионов за период с 2004 по 2013 гг.

Характеристика состояния здоровья населения проведена по показателям, отраженным в Критериях оценки экологической обстановки территорий, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 июля 2007 г. № 653.

Комплексные исследования состояния окружающей среды населенных пунктов, прилегающих к полигонам, не выявили изменение природных сред, превышающее нормативный уровень. Вместе с тем имеются серьезные проблемы с обеспеченностью населения доброкачественной питьевой водой (повышенная минерализация).

В основной части проанализированных поселков отмечались повышенные уровни заболеваемости почти по всем классам болезней в сравнении со средними контрольными, республиканскими, областными и районными значениями.

Это может быть объяснено как долговременными эффектами антропогенного воздействия в прошлом, в том числе связанного с деятельностью полигонов, так и продолжающимся влиянием комплекса разнородных причин, среди которых качество питьевой воды и социально-экономические факторы могут занимать ведущее место. Поэтому для исключения или подтверждения наличия отдаленных последствий у населения проанализированных поселков в результате деятельности полигонов «Азгир» и «Капустин Яр» следует продолжить работу по мониторингу состояния здоровья населения и провести специальные научные исследования.

Результаты этих исследований лягут в основу адресных профилактических мероприятий и долговременной программы по оздоровлению жителей региона.

В 2014 г. по заданию Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан сотрудники центра участвовали в оценке состояния здоровья жителей п. Березовка Бурлинского района Западно-Казахстанской области. Проводились биохимические, микроэлементные, цитохимические исследования у 58 жителей п. Березовка (28 детей и 30 взрослых) и 10 жителей п. Успенровка (контроль).

Полученные изменения носили массовый, неспецифический характер, что дало возможность высказать мнение о том, что население находится под длительным, хроническим действием вещества химической природы. Часто встречались полиорганные изменения со стороны легких, печени, почек.

Всем обследованным лицам рекомендовано проведение специфической диагностики и реабилитации в целях предотвращения социально-значимых заболеваний и развития в будущем инвалидности.

Сотрудниками Центра проводится выполнение фрагмента работы по научно-технической программе «Экологические риски и здоровье населения» (сроки реализации 2014–2016 гг.). Цель исследования – дать оценку эколого-гигиенического состояния окружающей среды городов и поселков Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областей.

Объектами исследования в 2014 г. были гг. Балхаш и Сарань, пп. Атасу Жанааркинского района и Осакаровка Осакаровского района Карагандинской области, в 2015 г. – г. Риддер и п. Глубокое Восточно-Казахстанской области. В 2016 г. объектами исследования станут населенные пункты Южно-Казахстанской области.

Климат в городах и поселках Карагандинской области резко континентальный. В г. Балхаш до 2008 г., а в Осакаровском районе до сих пор практически весь объем газообразных и жидких загрязняющих веществ поступает без очистки в окружающую среду. В пп. Атасу и Осакаровка основную часть газообразных и жидких загрязняющих веществ составляют сернистый ангидрид и окись углерода. Вода озера Балхаш по санитарно-химическим показателям чистая, а по индексу загрязнения тяжелыми металлами – «загрязненная» (до 20 ПДК). Вода открытых водоемов в пп. Осакаровка и Атасу чистая. Питьевая вода во всех населенных пунктах чистая (класс 1). В почве уровень нитратов, хлоридов и сульфатов низкий.

Климат г. Риддер и п. Глубокое переходный от умеренно континентального к резко континентальному. Эти населенные пункты относятся к территориям с высокой техногенной нагрузкой, высокими уровнями шума и электрической составляющей электромагнитных полей.

Среди газообразных и жидких загрязняющих выбросов доминируют сернистый ангидрид, окислы азота и окись углерода. Атмосферный воздух в г. Риддер характеризуется высоким уровнем загрязнения. Вода открытых водоемов в городе относится ко 2 классу качества, а в поселке – к 4 классу качества. Почва в обоих этих населенных пунктах средней степени загрязнения.

В настоящее время проводятся исследования по линии ВОЗ на тему «Анализ ситуации по химическому загрязнению окружающей среды, система мониторинга окружающей среды, состояние здоровья и инфраструктура в области обеспечения химической безопасности населения в Кызылординской области».

В области медицинской экологии нами разработаны стратегические направления развития медицинской экологии в Республике Казахстан:

1. Совершенствование нормативно-правовых актов Республики Казахстан по вопросам охраны здоровья населения (с включением в них термина «эколого-зависимые заболевания»).
2. Определение нозологий эколого-зависимых заболеваний с созданием Регистра в рамках единой информационной системы здравоохранения.
3. Разработка критериев диагностики, протоколов лечения и реабилитации, профилактических мероприятий развития эколого-зависимых заболеваний.
4. Укрепление и развитие кадрового потенциала.
5. Совершенствование инфраструктуры научной службы и укрепление материально-технической базы.

Разработка методологии оценки и управления рисками, выявление закономерностей повреждения различных систем организма и обоснование критериев диагностики эколого-зависимых заболеваний на ранней стадии, внедрение профилактических и реабилитационных мероприятий позволят сохранить здоровье населения в условиях экологического неблагополучия.

УДК 613:614.3 (470.55)

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ 20 ЛЕТ

Валеулина Н.Н., Уральшин А.Г., Никифорова Е.В., Бекетов А.Л., Гречко Г.Ш.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области», Челябинск, Россия

Обозначены основные направления развития социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и анализа здоровья населения в Челябинской области от становления до сегодняшнего дня. Приведены основополагающие документы, на которых базируется деятельность по социально-гигиеническому мониторингу. Обобщен опыт работ, перечислены тематики в СГМ, по которым выполнены научно-практические, аналитические труды, опубликованные в печати и в электронном виде. Перечислены основные направления деятельности в СГМ.

Ключевые слова: *социально-гигиенический мониторинг, история становления, оценка риска*

SOCIO-HYGIENIC MONITORING IN THE CHELYABINSK REGION: THE HISTORY OF FORMATION AND DEVELOPMENT FOR 20 YEARS

Valeullina N.N., Uralshin A.G., Nikiforova E.V., Beketov A.L., Grechko G.Sh

FBUZ «Center of hygiene and epidemiology in Chelyabinsk region», Chelyabinsk, Russia

The basic directions of development of social-hygienic monitoring (SGM), and analysis of the health of the Chelyabinsk region population from the period of formation to the present day are designated. The fundamental documents on which the activities on the socio-hygienic monitoring are presented. Experience of work, lists of the topics in SGM, according to which scientific-practical and analytical materials were made are published in print and electronic forms. The main areas of activity in the SGM are listed.

Key words: *socio-hygienic monitoring, the history of the formation, risk assessment*

Социально-гигиенический мониторинг (СГМ) представляет собой государственную систему наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием на него факторов среды обитания для принятия мер по устранению этого вредного воздействия.

Мониторинг компонентов системы «среда – здоровье» является в соответствии с действующим законодательством одним из приоритетных направлений в деятельности органов и организаций Роспотребнадзора. Данным направлением предусматриваются оценка и управление санитарно-эпидемиологической и экологической ситуацией на основе критериев, дополняющих друг друга с различной степенью детализации.

Исследование результатов ряда работ, полученных специалистами санэпидслужбы Челябинской области при изучении влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения, а также успешное освоение имеющегося в России опыта применения

методологии многофакторного анализа большой совокупности компонентов среды обитания и показателей здоровья привели к пониманию актуальности создания системы СГМ в Челябинской области.

Официальными датами этого события можно считать 14 мая 1996 г. (подписание приказа по Центру ГСЭН в Челябинской области № 45 от 14.05.96 г. «Об организации в Центре ГСЭН в Челябинской области отдела социально-гигиенического мониторинга») и 26 ноября 1996 г. (принятие постановления главы Администрации Челябинской области № 692 от 26.11.96 г. «О социально-гигиеническом мониторинге на территории Челябинской области»).

Формирование структур СГМ в Челябинской области было проведено по иерархическому принципу, соответствующему административно-территориальному делению области, разделением баз данных на областную, городские и сельские территории.

В соответствии с Постановлением главы Администрации Челябинской области № 692 от 26.11.96 г. «О социально-гигиеническом мониторинге на территории Челябинской области» головными организациями СГМ были определены: на региональном уровне – отдел СГМ ЦГСЭН в Челябинской области, на местном уровне – отделы СГМ или ответственные должностные лица ЦГСЭН в городах и районах.

Функционально на отдел СГМ ЦГСЭН в Челябинской области были возложены задачи по проведению организационно-методической работы, подготовке кадров, формированию и ведению региональной базы данных с анализом и интерпретацией сведений; на отделы СГМ ЦГСЭН в городах и районах – формирование, ведение, анализ и интерпретация местных баз данных.

Вышеперечисленными документами и планом работы госсанэпидслужбы области предусматривалась межведомственная деятельность по ведению системы СГМ с территориальными организациями Минприроды России, Росгидромета, Минздрава России, Госкомстата России, Минсоцзащиты России, Минтруда России, Роскомнедра (указаны организации, функционирующие в 1996–1999 гг.). За 20-летний период работы достигнуто взаимодействие в вопросах ведения СГМ со 111 различными организациями, функционирующими в области.

В ходе проведения работ по СГМ в Челябинской области при поддержке Министерства по радиационной и экологической безопасности Челябинской области осуществлено полномасштабное ранжирование территорий по интегральному показателю – относительному эпидемиологическому территориальному риску заболеваемости (ОРТ).

В 2003 г., во исполнение Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации и Главного государственного инспектора Российской Федерации по охране природы от 10.11.97 г. «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации», Центром ГСЭН в Челябинской области совместно с Государственным комитетом по охране окружающей среды Челябинской области и другими заинтересованными организациями разработана программа «Освоение и внедрение методологии оценки риска здоровью населения в связи с влиянием экологических факторов на территории Челябинской области». Документом определены основные цели, задачи, сроки и этапы по выполнению программы, а также план мероприятий по освоению и внедрению методологии оценки

риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения региона на период до 2005 г.

Проведен сбор материалов о выполнении «Плана действий по гигиене окружающей среды и улучшению здоровья населения», который утвержден Постановлением губернатора Челябинской области № 118 от 01.04.2003. Информация была систематизирована, обобщена и направлена губернатору, в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

В 2003 г. была выполнена научно-практическая работа по теме «Многосредовая оценка риска для здоровья населения г. Карабаша (существующее положение)». Результаты этой работы были использованы при подготовке и обосновании оздоровительных мероприятий экологической ситуации в г. Карабаше. Проведенная подготовка специалистов СГМ и данная работа, а также разработанные необходимые документы явились основой для аккредитации Центра Госсанэпиднадзора в Челябинской области как органа по оценке риска в Челябинской области. Аккредитация была завершена в 2004 г. (аттестат аккредитации № ГСЭН. ЦОА. 017 от 05.03.2004). В 2007 г. действие аттестата продлено (аттестат аккредитации № ГСЭН. ЦОА. 035 от 26.04.2007). 15.08.2014 г. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» включен в реестр Системы добровольной сертификации органов по оценке риска здоровью населения (сертификат соответствия № СДС 015).

За период существования органа по оценке риска выполнено 26 научно-исследовательских работ. Накоплен опыт проведения работ в данном направлении, создан большой теоретический, практический и кадровый потенциал, а выполнение мероприятий, предложенных в работах, реально способствовало улучшению санитарно-экологической ситуации на исследованных территориях.

Актуальность работ по оценке риска определена требованиями СанПиН 2.2.1./2.1.1-1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (с дополнениями), в соответствии с которыми при установлении размеров санитарно-защитной зоны вводится требование о выполнении оценки риска здоровью населения.

В 2005 г. проведено реформирование Федерального государственного учреждения «Центр госсанэпиднадзора в Челябинской области» в Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области», образовано новое учреждение – Территориальное управление (ТУ) Роспотребнадзора по Челябинской области.

Координация деятельности вышеуказанных учреждений в области СГМ осуществляется на основе приказов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 385 от 26.04.2005 г. «Об организации работы по социально-гигиеническому мониторингу» и № 367 от 17.11.2006 г. «О порядке проведения социально-гигиенического мониторинга, предоставления данных и обмена ими», которыми определен порядок ведения СГМ, а также функции по ведению СГМ Территориальными органами Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии».

В ходе совместной работы ТУ Роспотребнадзора по Челябинской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» проведен выбор приоритетных веществ-загрязнителей атмосферного воздуха и питьевой воды в разрезе городов и районов

области, на территориях городов и районных центров области определены в соответствии с рекомендациями Федеральной службы мониторинговые точки лабораторного контроля атмосферного воздуха, питьевой воды, пищевых продуктов, почвы, установлены контакты с организациями-участниками ведения СГМ по всем разделам мониторинга на региональном и местном уровнях.

Сегодня в системе СГМ созданы и эксплуатируются 228 баз данных (атмосферный воздух, вода питьевая, почва, продукты питания и др.). Удельный вес населения, охваченного комплексным контролем в системе СГМ, составляет 73,1%.

При проведении СГМ важное значение придается двум аспектам: во-первых – практическому использованию результатов СГМ и оценки риска, во-вторых – дальнейшему развитию гигиенической диагностики влияния факторов среды обитания на здоровье населения.

Эти аспекты реализованы в ряде программных документов областного и местных уровней:

Областной целевой программе «Чистая вода на территории Челябинской области на 2010–2020 гг.», утвержденной постановлением Правительства Челябинской области от 17.09.2009 г. №217-П;

отраслевой целевой программе «Оздоровление окружающей среды города Челябинска на 2011–2015 годы», утвержденной распоряжением администрации г. Челябинска от 27.08.2010 № 6704;

целевой программе «Организация питания воспитанников и обучающихся в муниципальных образовательных учреждениях г. Челябинска на 2011–2015 годы»;

государственной программе Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области на 2014–2017 годы», утвержденной постановлением Правительства Челябинской области от 22.10.2013 г. №338-П; «Концепции экологической безопасности города Челябинска до 2020 года», утвержденной решением Челябинской городской Думы четвертого созыва от 23.11.2010 г. №19/16.

Всего с привлечением результатов ведения СГМ в Челябинской области подготовлено и действует 64 программы.

Кроме того, по результатам СГМ выполнено и опубликовано в центральных изданиях более 70 научно-практических работ, что способствует постоянному совершенствованию материально-технической базы, программного обеспечения, профессионального уровня специалистов, расширению информационной базы.

УДК 614.876

**АКТУАЛЬНОСТЬ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА СТРУКТУР
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
ПРИ ИНКОРПОРАЦИИ ОБЕДНЕННОГО УРАНА**

Герасимов Д.В.¹, Афанасьев Р.В.²

1-ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва, Россия

2-ГНИИИ военной медицины Минобороны России, Москва, Россия

В настоящее время представляется необходимой оценка радиационных и токсических эффектов обедненного урана (ОУ), характеризующих изменения морфофункционального состояния ЦНС в ранние и отдаленные сроки после инкорпорации. Многие поведенческие расстройства биообъекта обусловлены не только морфологическими нарушениями в структурах головного мозга, но могут быть также связаны с воздействием на центральные нейромедиаторы. После инкорпорации ОУ за короткое время поступает в головной мозг, где возможно его накопление в различных структурах (обонятельные луковицы, стриатум, гиппокамп, кора больших полушарий, таламус, средний мозг, мозжечок и др.), а временные функциональные расстройства ЦНС могут быть связаны как с радиационными, так и химическими эффектами соединений урана и, скорее всего, обусловлены нарушением нейротрансмиссии. Проблема изучения радиотоксических эффектов ОУ в ЦНС остается открытой и имеет важное научно-практическое и прикладное значение, так как на основе полученных результатов возможна разработка рациональной системы профилактических и реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: обедненный уран, инкорпорация, ЦНС, нейромедиаторы, поведенческие реакции

**THE RELEVANCE OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE
CENTRAL NERVOUS SYSTEM STRUCTURES
WITH INCORPORATION OF DEPLETED URANIUM**

Gerasimov D.V.¹, Afanasyev R.V.²

1-I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

2-State scientific research Institute of military medicine MD of RF, Moscow, Russia

At present, it is necessary to assess the radiation and toxic effects of incorporating depleted uranium (DU), characterizing morphological and functional changes of the central nervous system. A behavioral disorder of a biological object is caused not only by morphological destructions in the brain structures, and it can also be associated with exposure to central neurotransmitters. After entering the body, DU in a short time enters the brain, where it can be accumulated in different structures (olfactory bulb, striatum, hippocampus, cortex, thalamus, midbrain, cerebellum, etc.), and temporary functional disorders of the central nervous system may be associated with radiation and chemical effects of uranium and, most likely, due to impaired neurotransmission. The problem of studying radiotoxicity effects of DU in the central nervous system remains open and has

important scientific and applied value; so on the basis of the obtained results is possible to develop a rational system of prevention and rehabilitation measures.

Key words: *depleted uranium, incorporation, the central nervous system, neurotransmitters, behavioral responses*

В последнее время все большее внимание ученых привлекает изучение эффектов радиации в малых дозах. Этот вопрос интересует также должностных лиц, принимающих важные социальные, экономические и политические решения по обеспечению радиационной безопасности и защите природной среды. Использование ядерных установок в различных отраслях народного хозяйства, научных исследованиях, медицине представляет собой потенциальную опасность ионизирующего облучения персонала и населения при авариях или нарушениях технологического режима их работы. Кроме того, проблемой атомной энергетики в настоящее время является утилизация побочных продуктов производства ядерного топлива и высвобождающихся при эксплуатации ядерных реакторов радиоактивных материалов [1, 2, 5, 6].

На сегодняшний день важными и все еще недостаточно изученными радиотоксичными соединениями являются производные обедненного урана. Обедненный уран, представляющий собой отходы атомной энергетики, с 1989 г. используется в производстве бронебойных средств поражения, которые с успехом применяются в современных войнах и локальных конфликтах (Ирак, 1991, 2003 гг.; Босния и Герцеговина, 1994–1995 гг.; Косово и Метохия, 1999 г.; Афганистан, 2001–2003 гг.; Ливия, 2011 г., Сирия 2014–2016 гг.) армиями развитых стран [1, 2, 13, 14, 24, 25]. Однако при этом не учитываются возможный экологический ущерб от последствий применения таких средств и гигиенические аспекты, неизбежно возникающие при эксплуатации и хранении изделий, содержащих в своем составе источник ионизирующего излучения. Также недостаточно исследовано биологическое действие ОУ при его попадании в организм после подрыва боеприпаса в виде аэрозоля с вдыхаемым воздухом, а также с продуктами питания и водой.

Новый техногенный фактор риска для здоровья человека и состояние окружающей среды на территориях боевых действий требуют детального изучения. Тем более что после завершения боевых операций в различных государствах стали появляться сообщения о схожих «особых синдромах», в том числе с поражением нервной системы, и резком росте онкозаболеваемости среди военнослужащих и местного населения [2, 10, 11, 15, 16, 18, 29].

Уран и его соединения радиоактивны и химически токсичны. При попадании в организм они всасываются в желудочно-кишечном тракте (около 1%), в легких (50%) и действуют на все органы, являясь общеклеточным ядом. Основные депо в организме – это селезенка, почки, скелет, гонады, печень, легкие и бронхо-легочные лимфатические узлы. Уран практически необратимо, как и многие другие тяжелые металлы, связывается с сульфидными группами аминокислот, нарушая функции белков и подавляя активность ферментов. Признаком острой интоксикации является поражение почек, хронической – нарушения кроветворения и функций нервной системы [2, 3, 6].

В проблеме радиационной безопасности человека одним из важных вопросов является изучение влияния ионизирующих излучений на функции центральной нервной системы (ЦНС). К фундаментальным функциям мозга относится установление взаимоотношений

между явлениями окружающей среды, конечная цель которого состоит в обеспечении эффективного адаптивного поведения за счет предвосхищения положительных или отрицательных воздействий. Известно, что одним из отделов ЦНС, который определяет характер, поведение и уровень работоспособности, проявляясь в формировании целенаправленных двигательных реакций, памяти и эмоциональной сферы, является древняя кора головного мозга. В то же время поведенческие реакции биообъекта, являясь интегральными, адекватно отображают функциональное состояние его ЦНС [4, 5, 6].

Способность урана химически индуцировать окислительный стресс, пересекать гематоэнцефалический барьер и изменять электрическую активность в верхних частях головного мозга, а также потенциально прерывать нейротрансмиссию с помощью химического замещения кальция в межнейронных пробелах – все это в сочетании с высокой степенью локального клеточного повреждения, вызванного альфа-излучением, дает серьезные основания для беспокойства по поводу потенциального воздействия соединений урана на функции ЦНС [4, 6].

Нервная система считается относительно устойчивой к воздействию ионизирующих излучений, поскольку летальность в первую очередь определяется состоянием кроветворной системы и желудочно-кишечного тракта. Однако, как показали клинические исследования лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС), в условиях малых доз облучения функциональные нарушения со стороны ЦНС являются ведущими [4, 5, 6].

Важно подчеркнуть, что многие поведенческие расстройства связаны не только с морфологическими нарушениями в структурах головного мозга, но могут быть также связаны с воздействием различных химических веществ на центральные нейромедиаторы. Вмешательство в системы нейротрансмиссии посредством химических блокирующих агентов может формировать определенный тип поведенческих расстройств. Существующие данные о центральных медиаторных системах вызвали растущий интерес к поискам нейрхимических субстратов поведения. Любое исследуемое поведение, включая пищевое, питьевое, спаривания, а также память, психоз, различные виды агрессии, подкрепление и др., связано с центральными нейрогуморальными и нейромедиаторными системами, изменения в которых могут быть также следствием повышения радиоактивного фона или воздействия других техногенных факторов [4, 5].

В последнее время опубликован ряд работ, в которых, кроме общеизвестных эффектов ОУ в органах-мишенях (почки, печень, костная ткань), описана его нейротоксичность [9, 12, 17, 19, 22, 23, 26]. Ученые пришли к выводу, что после инкорпорации ОУ за короткое время поступает в головной мозг, где может накапливаться в различных структурах (обонятельные луковицы, стриатум, гиппокамп, кора больших полушарий, таламус, средний мозг, мозжечок и др.), а также возможны поведенческие эффекты [7, 12, 17, 19, 20, 21, 23].

Немногочисленные экспериментальные исследования изменений функций ЦНС грызунов при поступлении ОУ (различными путями и в разных концентрациях) показали значительные нейрофизиологические нарушения, проявляющиеся усилением локомоторной активности, снижением пространственной оперативной памяти и возможности к обучению [23, 27, 28].

Анализируя доступные данные, можно предположить, что нейротоксические эффекты ОУ могут быть обусловлены нарушением метаболизма нейротрансмиттеров в структурах ЦНС. Так, снижение концентрации локомоторного медиатора-ингибитора – дофамина в двигательных подкорковых ядрах, мозжечке и моторной коре большого мозга, наблюдаемое при инкорпорации ОУ, может повышать спонтанную двигательную активность и вызывать псевдо-паркинсонические явления [5, 12].

Нарушение баланса таких медиаторов нервной системы как серотонин, норадреналин и гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) лежит в основе формирования синдрома тревоги. Снижение концентрации серотонина в различных областях мозга крысы при поступлении ОУ [12] влечет индифферентное отношение к потенциально угрожающим ситуациям, а повышенная секреция серотонина в структурах ЦНС обуславливает возникновение патологического тревожного расстройства. Повышение концентрации норадреналина в структурах ЦНС связано с астено-депрессивными и тревожными состояниями [5]. Кроме того, стимуляция отдельных структур лимбической системы, височных корковых зон, определенных зон моста мозга, содержащего большинство клеток норадренергических нейронов, сопровождается реакциями страха у экспериментальных животных, а их разрушение – снижением уровня страха и агрессии [5, 8, 27]. Также блокада рецепторов бензодиазепинов, регулирующих метаболизм ГАМК, вызывает в эксперименте на животных острый тревожный синдром [5, 7, 27].

Повышенная активность ацетилхолинэстеразы ЦНС при инкорпорации соединений урана в организм крысы [8, 12] может являться причиной снижения памяти, так как холинергические нейроны базальных ядер головного мозга играют большую роль в формировании мнестических функций.

Таким образом, проведенный анализ данных о возможных эффектах ОУ при инкорпорации из объектов окружающей среды свидетельствует о неоднозначности подходов к оценке медико-биологических последствий этого нового техногенного фактора. В доступной литературе недостаточно данных, посвященных изучению структурно-функциональных изменений различных отделов нервной системы при воздействии соединений урана. Отсутствуют данные о соотношении различных форм морфологической изменчивости клеток, морфометрических исследований, не проводилась количественная оценка содержания РНК и белка, которая позволяет, наряду с морфометрическими методами, судить о состоянии белоксинтезирующей системы нейронов. Не проводилось изучение активности окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ, Г-6-ФДГ) и концентрации нейропептидов основных медиаторных систем головного мозга. Не изучались биологические нейротоксические эффекты на примере инкорпорированных реальных (военных) концентраций соединений урана с последующей оценкой интегративных функций ЦНС. Имеющиеся экспериментальные данные, определяющие эффекты воздействия ОУ на ЦНС, носят отрывочный характер и нуждаются в продуктивном обсуждении, глубоком анализе, обобщении и существенном дополнении. В настоящее время представляется необходимой оценка радиационных и токсических эффектов ОУ, характеризующих изменения морфофункционального состояния ЦНС в ранние и отдаленные сроки после воздействия. Эта проблема остается открытой и имеет важное научно-практическое и

прикладное значение, так как на основе полученных результатов возможна разработка рациональной системы профилактических и реабилитационных мероприятий.

Список литературы:

1. Аль Сабунчи Азхар. Эколого-гигиенические проблемы Ирака // Вестник РГМУ, 2009. – № 1. – С.71–73.
2. Заключение специалистов межведомственной группы экспертов по рассмотрению последствий применения силами НАТО в Югославии боеприпасов с обедненным ураном / Совместный приказ Минатом РФ, МО РФ и Минздрава РФ (№ 96/81/53 от 22.02.2001.). – 2001.
3. Калистратова В.С. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов / под ред. Калистратовой В.С. ГНЦ РФ ФГБУ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России», Москва, 2012. – 463 с.
4. Насонова Н.А. Морфофункциональная характеристика стриопаллидарной системы при однократном воздействии ионизирующими излучениями в дозе 0,5 Гр // Вестник РГМУ, 2008. – № 6. – С. 65–68.
5. Ткаченко Н.П. Психологический статус ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС с цереброваскулярными болезнями / Государственное учреждение Медицинский радиологический научный центр РАМН, Обнинск, 2005.
6. Ушаков И. Б. Обедненный уран: радиационные и экологические аспекты безопасности / Ушаков И. Б., Афанасьев Р. В., Березин Г. И., Зуев В. Г. // Военно-медицинский журнал. – 2003. – Т. 324, № 4. – С. 56–58. – ISSN 0026-9050.
7. Barber D.S. The effect of stress on the temporal and regional distribution of uranium in rat brain after acute uranyl acetate exposure. / Barber D.S., Ehrich M.F., Jortner B.S. // J. Toxicol. Environ. Health A, 2005. – 68(2). – P. 99–111.
8. Barillet S. Bioaccumulation, oxidative stress and neurotoxicity in Danio Rerio exposed to different isotopic compositions of uranium. / Barillet S., Adam C., Palluel O., Devaux A. // Environmental Toxicology and Chemistry, 2007. – 26(3). – P.497–505.
9. Belles M. Combined action of uranium and stress in the rat. / Belles M., Albina M.L., Linares V., Gomez M., Sanchez D.J., Domingo J.L. // I. Behavioral effects. Toxicol. Lett., 2005. – 158(3). – P. 176–185.
10. Bertell R. Depleted uranium: all the questions about DU and Gulf War syndrome are not yet answered. // Int. J. Health. Serv., 2006. – 36(3). – P.503–520.
11. Brown M. Toxicological assessments of Gulf War veterans.// Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci., 2006. – 361(1468). – P.649–679.
12. Bussy C. Chronic ingestion of uranyl nitrate perturbs acetylcholinesterase activity and monoamine metabolism in male rat brain. / Bussy C., Lestaevel P., Dhieux B., Amourette C., Paquet F., Gourmelon P., Houpert P. // Neurotoxicology, 2006. – 27(2). – P. 245–252.
13. Catalinotto J. After DU kills NATO soldiers: Pentagon's toxic damage of Balkans exposed. / International Action Center, New York, 15 January 2001.
14. Depleted Uranium in the Gulf (П). Environmental Exposure Report. / US Department of Defense. December 13, 2000.

15. Durakovic A. On depleted uranium: gulf war and Balkan syndrome // *Croat. Med. J.* 2001. N 42(2). P. 130–134.
16. Engel C.C. Managing future Gulf War Syndromes: international lessons and new models of care. / Engel C.C., Hyams K.C., Scott K. // *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 2006. – 361(1468). – P.707–720.
17. Fitsanakis V.A. Brain accumulation of depleted uranium in rats following 3- or 6-month treatment with implanted depleted uranium pellets. / Fitsanakis V.A., Erikson K.M., Garcia S.J., Evje L., Syversen T., Aschner M. // *Biol. Trace Elem. Res.*, 2006. – 111(1–3). – P. 185–197.
18. Gulf War and Health. Vol.1. Depleted Uranium, Sarin, Pyridostigmine Bromide, Vaccines. Committee on Health Effects Associated with Exposure During the Gulf War. / National Academy Press, Washington, D.C., 2000.
19. Houpert P. Comparison of the effects of enriched uranium and 137-cesium on the behaviour of rats after chronic exposure. / Houpert P., Bizot J. C., Bussy C., Dhieux B., Lestaevel P., Gourmelon P., Paquet F. // *Int. J. Radiat. Biol.*, 2007. – 83(2). – P. 99–104.
20. Jiang G.C. Neurotoxicity of depleted uranium: reasons for increased concern. / Jiang G.C., Aschner M. // *Biol. Trace Elem. Res.*, 2006. – 110(1). – P. 1–17.
21. Linares V. Pro-oxidant effects in the brain of rats concurrently exposed to uranium and stress. // *Toxicology* 236:82-92, 2007.
22. Lestaevel P. Different pattern of brain pro-/anti-oxidant activity between depleted and enriched uranium in chronically exposed rats. / Lestaevel P., Romero E., Dhieux B. et al. // *Toxicology*, 2009. – № 258(1). – P.1–9.
23. Monleau M. Bioaccumulation and behavioural effects of depleted uranium in rats exposed to repeated inhalations. / Monleau M., Bussy C., Lestaevel P., Houpert P., Paquet F., Chazel V. // *Neurosci. Lett.*, 2005. – 390(1). – P. 31–36.
24. NATO. Data concerning the locations of depleted uranium ordnance extended during Allied Operations Deny Flight-Deliberate Force, 1993-95 in Bosnia (grid co-ordinates). / NATO Information, 24 Jan. 2001.
25. NATO Secretary General Lord Robertson confirmed to UN Secretary General Kofi Annan the details of DU ammunition use in the 1999 Kosovo war. / NATO. The letter dated Feb. 7, 2000.
26. Paquet F. Accumulation and distribution of uranium in rats after chronic exposure by ingestion. / Paquet F., Houpert P., Blanchardon E., Delissen O., Maubert C., Dhieux B., Moreels A.M., Frelon S., Gourmelon P. // *Health Phys.*, 2006. – 90(2). – P. 139–147.
27. Sanchez D.J. Exposure of pregnant rats to uranium and restraint stress: effects on postnatal development and behavior of the offspring. / Sanchez D.J., Belles M., Albina M.L., Gomez M., Linares V., Domingo J.L. // *Toxicology*, 2006. – № 228(2-3). – P.323–332.
28. Wayne Briner and Jennifer Murray. Effects of short-term and long-term depleted uranium exposure on open-field behavior and brain lipid oxidation in rats. / *Neurotoxicology and Teratology*, 2005. – № 27. – P. 135–144.
29. WHO: The Health Conditions of the Population in Iraq Since the Gulf Crisis. / World Health Organization; March, 1996. – P. 13.

УДК 614.876+614.74(574.54)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ ПОЧВ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ПРИАРАЛЬЯ

Гребенева О.В.¹, Бахтин М.М.², Отарбаева М.Б.¹, Жанбасинова Н.М.¹

1-РГКП «Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ СР РК»,
Караганда, Казахстан

2-Институт радиобиологических исследований АО «Медицинский университет Астана»,
Астана, Казахстан

Радиационная и химическая безопасность является главными проблемами на территории Приаралья. Высокая степень химического загрязнения окружающей среды может усиливаться за счет повышенного содержания в почве естественных радионуклидов. Наиболее высокие максимальные уровни содержания ²²⁶Ra в почве обнаруживали в г. Арыс, пп. Улытау, Жалагаш и Шиели, что может способствовать снижению радиоэкологической безопасности жителей.

Ключевые слова: естественные радионуклиды, химическое загрязнение почвы, Приаралье

STUDIES ON NATURAL RADIOACTIVITY OF SOILS IN PRIARALYE AREAS

Grebeneva O.V.¹, Bahtin M.M.², Otarbaeva M.B.¹, Zhanbasinova N.M.¹

1-RSGE of MHSR RK «NCIHOD», Karaganda, Kazakhstan
2- Irby JSC «MUA», Astana, Kazakhstan

Radiation and chemical safety is a major issue in the Aral Sea region area. The high degree of chemical pollution of the environment may be enhanced due to anhe increased concentrtration of natural radionuclides in the soil. The highest maximum levels of radium-226 in the soil was detected in the town of Arys, and in the settlementys of Ulytauin, Zhalagash snd Shieli. This can contribute to reduce radio-ecological safety of the residents.

Key words: natural radionuclides, chemical pollution of the soil, the Aral Sea region

Состояние окружающей среды территорий экологического неблагополучия Приаралья заметно влияет на состояние и изменения здоровья населения. Оценка экологических условий включает покомпонентную оценку воздействия качества воздуха, питьевой воды, почв на уровень здоровья человека на основе установленной системы санитарно-гигиенических критериев. Наблюдения при экологических изысканиях (локальный экологический мониторинг или мониторинг природно-технических систем) выполняют обычно в целях выявления тенденций количественного и качественного изменения состояния окружающей природной среды в пространстве и во времени.

Согласно данным литературы, радиационная и биологическая безопасность становится одной из главных проблем человечества в наступившем тысячелетии, репродуктивное здоровье населения является неотъемлемой частью концепции национальной безопасности многих стран мира [1–3]. Достижения современной радиобиологии и радиационной

медицины позволили прояснить многие спорные моменты, касающиеся чувствительности различных биологических индивидов к воздействию ионизирующей радиации. Это в свою очередь наложило своеобразное вето на возможность экстраполяции эффектов воздействия ионизирующей радиации среди различных биологических объектов [4–7]. Сейчас разработаны и внедрены современные клинико-эпидемиологические и лабораторные методы индикации ионизирующего излучения в различном диапазоне доз, подробно описаны влияния ионизирующих излучений на генетический аппарат клеток и установлена дозовая зависимость формирования соматических мутаций и механизмы их наследования. Однако теоретические проблемы не решили весь комплекс практических проблем.

Как известно, отечественные и зарубежные нормативные документы [8, 9] требуют минимизировать радиационное воздействие на человека за счет дополнительного облучения, по сравнению с естественным фоном, что в конечном итоге определяет радиационно-экологическую безопасность среды обитания человека. Согласно данным Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН), усредненный вклад в суммарное годовое облучение человека составляет за счет естественного фона – 0,4 мЗв в год (в основном космическое излучение и радон); за счет техногенного радиационного фона – 0,5 мЗв в год (главным образом строительные материалы); за счет искусственного фона – 0,44–1,0 мЗв в год (в основном медицина). Подробное исследование распространенности калия, тория и урана в горных породах и удельной активности естественных радионуклидов в земных породах, выполненное Енговатовым И.А., Николаевой Д.В., позволило им сделать вывод о наличии связи между содержанием естественных радионуклидов (ЕРН) в различных горных породах и удельной активностью ЕРН в строительных материалах на основе природного сырья [10]. Эти сведения следует учитывать в строительстве жилых и общественных зданий на территории такого сложного региона Казахстана, как зоны экологического неблагополучия Приаралья.

Накопление различных загрязнителей (тяжелых металлов) в поверхностном слое легких почв Приаралья определяло высокие риски их попадания в организм человека при взметывании пыли за счет высоких скоростей ветров, частых пыльных бурь, характерных для этой зоны. Как ранее было показано нами, проблема загрязнения почв, несмотря на огромные свободные территории, стоит очень остро во многих регионах РК [11–12].

Изучая химический состав различных загрязнителей почвы населенных мест Приаралья, ряд авторов [13–14] отмечают, что основными среди них являются сульфаты и хлориды, наиболее высокие значения которых превышали уровень 200 ПДК для сульфатов и 15 ПДК для хлоридов. При этом интегральный уровень загрязнения почв тяжелыми металлами был невысоким, хотя в отдельных пробах концентрации никеля, меди, ртути и других металлов часто превышали ПДК. При проведении зонирования территории городов и поселков Приаралья нами было обнаружено, что наличие высоких концентраций тяжелых металлов даже в небольшом числе проб может отразиться на загрязнении достаточной части селитебной территории. Так, наличие в ряде проб почвы в п. Жосалы повышенного содержания никеля и ртути позволило выделить часть (9,1%) территории жилой застройки, на которой загрязнение почв следовало характеризовать как «умеренно опасное» [15].

Известно, что влияние радиационного фактора усиливается в условиях действия токсических агентов, в частности пестицидов, тяжелых металлов. Нарушение баланса

химических элементов в среде, облучение даже малыми дозами радиации вызывают тяжелые патологические изменения в организме взрослых и детей, приводят к появлению в крови эритроцитов с микроядрами [16–19].

Цель исследования: оценить градации естественной радиактивности почв для визуализации их на электронных картах населенных пунктов Приаралья.

Материалы и методы.

В ходе выполнения НТП на тему «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» проведены широкие гигиено-экологические исследования на территории 9 населенных пунктов Приаралья (г. Аральск, Арыс, Шалкар, пп. Айтеке-Би, Жосалы, Жалагаш, Шиели, Иргиз, Улытау) и контрольной территории (п. Атасу). Сотрудниками Института радиобиологии и радиационной защиты АО «Медицинский университет Астана» на протяжении 2014–2016 гг. выполнены различные радиометрические и радиохимические исследования, в том числе измерены концентрации естественных радионуклидов – ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{232}Th , ^{40}K в пробах почвы.

Анализ распределения естественных радионуклидов ^{226}Ra , ^{232}Th по их максимальным значениям в почве селитебной застройки во всех населенных пунктах был проведен с использованием разработанного нами программного продукта (ПП) [20]. Статистический расчет протяженности зоны с различным уровнем удельной активности естественных радионуклидов был выполнен методом экстраполяции данных (метод отклика поверхности с учетом рельефа на базе треугольников Делоне).

Результаты и обсуждение.

Отмечая достаточно благоприятную радиационную обстановку в основных обследованных городах и поселках Приаралья, необходимо отметить значительные колебания содержания естественных радионуклидов в почве этих населенных мест. В части отобранных проб уровни удельной активности ^{226}Ra и ^{232}Th в своих максимальных значениях превышали нормативные значения. ПДК ^{226}Ra в почве (по удельной активности) составляет 40 Бк/кг, а ^{232}Th – 60 Бк/кг. Выявлено, что в г. Аральск, пп. Жосалы, Иргиз на всей части территории содержание ^{226}Ra в почве не превышало ПДК.

Таблица 1

Средние и медианные значения удельной активности ^{226}Ra в почве городов и поселков Приаралья, Бк/кг

Статистики	Города и поселки				
	Аральск	Айтеке-Би	Жосалы	Жалагаш	Шиели
среднее	13,9±0,7	24,9±1,9	25,4±1,0	35,1±1,9	34,4±2,0
медиана	13,8 (11,1: 16,6)	24,1 (18,4:32,1)	25,5 (23,2: 27,3)	35,7 (29,7: 37,8)	34,9 (29,0: 39,0)
статистики	Шалкар	Иргиз	Арыс	Улытау	Атасу
среднее	18,6±1,8	13,3±1,2	41,8±1,8	38,3±3,9	31,6±2,7
медиана	16,6 (13,7:19,8)	14,1 (11,6: 18,3)	39,7 (37,8:44,6)	37,9 (30,0: 47,0)	29,0 (26,9:38,8)

В п. Айтеке-Би и г. Шалкар содержание в почве ^{226}Ra , незначительно превышающее ПДК, отмечали на 5% территории, в п. Атасу – на трети территории (в 33,3%). При этом медианное значение ^{226}Ra в почве в п. Айтеке-Би составило 24,1 Бк/кг, в г. Шалкар – 16,0 Бк/кг, в п. Атасу – 29,0 Бк/кг (табл. 1). Наименее благоприятную радиационную обстановку регистрировали в пп. Жалагаш, Улытау, Шиели и в г. Арыс.

В п. Жалагаш на 45,4% территории содержание ^{226}Ra превышало ПДК. При этом медианное значение ^{226}Ra в почве составило 35,7 Бк/кг. На электронной карте территории поселка отражены 3 зоны, соответствующие уровням содержания ^{226}Ra ниже 37, от 37 до 40 и выше 40 Бк/кг (выше ПДК) (рис. 1). Основная часть поселка находится в зоне с содержанием ^{226}Ra на верхней границе ПДК. Наиболее высокие значения ^{226}Ra отмечали в южной части поселка. В п. Шиели также выделена часть территории (47,1%), на которой содержание ^{226}Ra в почве превышало ПДК, однако она расположена вне селитебной части.

В г. Арыс на 54,2% территории содержание ^{226}Ra превышало ПДК. Медианное значение ^{226}Ra в почве составило 39,7 (37,8:44,6) Бк/кг, что отражает высокие значения загрязнения. При этом не только 75% квартиль превышает ПДК в 1,1 раза, но уровень медианы приближается к ПДК. На

электронной карте территории города представлены 3 зоны, соответствующие уровням содержания ^{226}Ra ниже 37, от 37 до 40 Бк/кг, а также зона, где содержание ^{226}Ra превышало ПДК (рис. 2). Как видно на карте, основная часть территории города, за исключением центральной части, застроенной многоэтажными зданиями, находится на почвах с повышенным уровнем удельной активности.

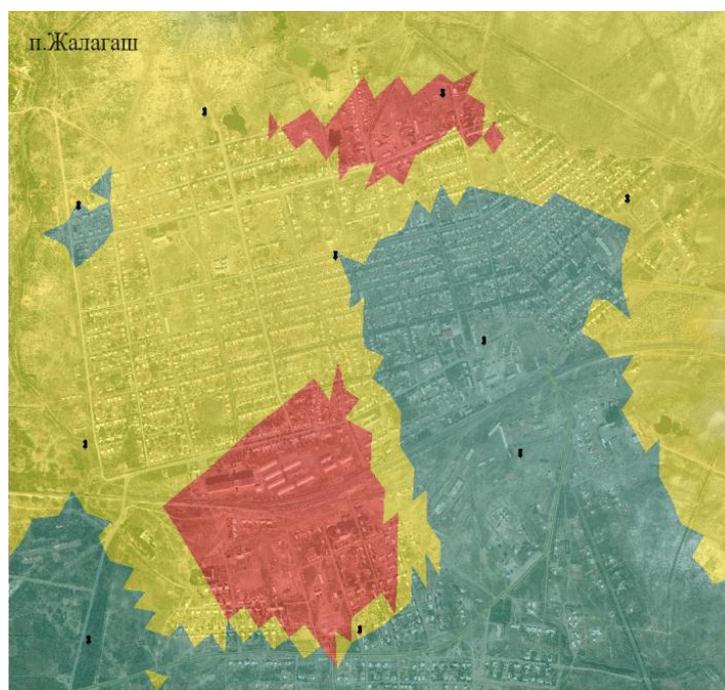


Рисунок 1. Содержание естественного радионуклида ^{226}Ra в почве п. Жалагаш

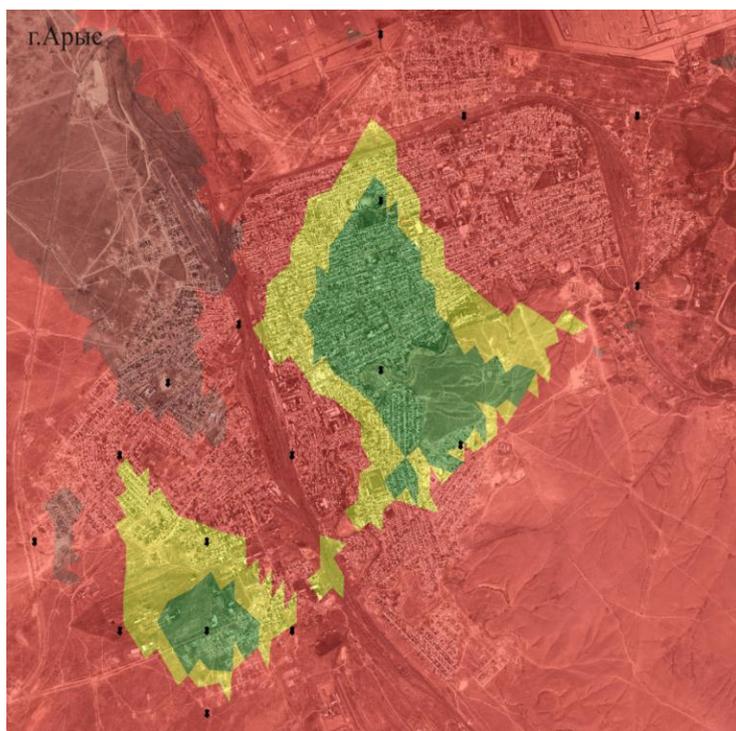


Рисунок 2. Содержание естественного радионуклида ^{226}Ra в почве г. Арыс

В п. Улытау также на 50% селитебной территории содержание ^{226}Ra в почве превышало ПДК. При этом значения удельной активности ^{226}Ra в почве колебались от 26,45 до 50,5 Бк/кг, составляя в среднем 38 Бк/кг. Это значение было близко и медианному уровню (37,9 Бк/кг), что характеризовало высокие уровни радиационного загрязнения. Зона на карте, соответствующая территории с превышением ПДК для ^{226}Ra в почве, захватывает основную часть и представлена в виде полосы от юго-западной части к северо-востоку поселка (рис. 3).

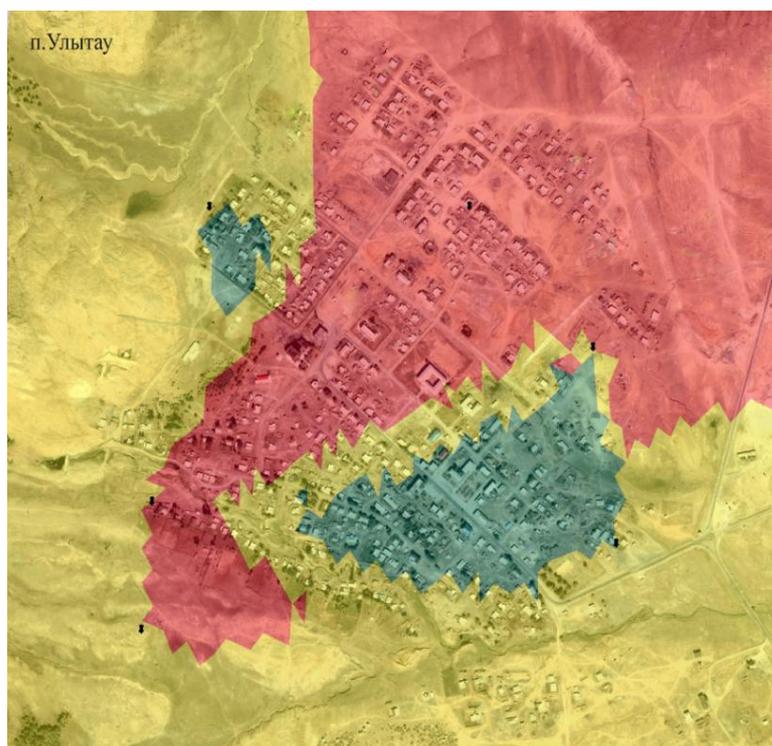


Рисунок 3. Содержание естественного радионуклида ^{226}Ra в почве п. Улытау

Выявлено, что загрязнение почвы ^{232}Th в городах и поселках Приаралья встречалось значительно реже.

Таким образом, на части территорий нескольких населенных мест Приаралья было выявлено повышенное содержание в почве естественных радионуклидов (^{226}Ra и меньше ^{232}Th), которые могут вместе с взмывающей пылью попадать в органы дыхания, а при попадании в воды хозяйственно-бытового назначения повышать концентрации радионуклидов в питьевой воде. Наиболее высокие уровни содержания ^{226}Ra в почвах обнаруживались в г. Арыс, в пп. Улытау, Жалагаш и Шиели. Повышенное содержание в почвах естественных радионуклидов может способствовать снижению радиэкологической безопасности жителей за счет увеличения вклада в суммарное годовое облучение человека техногенного радиационного фона в случае использования местного сырья для изготовления строительных материалов, что необходимо учитывать для жителей указанных населенных пунктов.

Список литературы:

1. Ярмоненко С.П. Кризис радиобиологии и ее перспективы, связанные с изучением гормезиса // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 1997. – Т. 41, № 2. – С.3–10.
2. Карпов А.Б., Семенова Ю.В., Тахауов Р.М. и др. Роль «малых» доз ионизирующего излучения в развитии неонкологических эффектов: гипотеза или реальность // Бюллетень сибирской медицины. – 2005. – № 2. – С.63–70.
3. Ярмоненко С.П. Современные оценки биологического действия низких уровней ионизирующих излучений, наследственные эффекты // Астана мед. журн. Спецвыпуск «Медико-биологические и экологические проблемы в уранодобывающих регионах». – 2007. – № 4. – С.7–10.
4. Апсаликов К.Н., Гусев Б.И., Пивина Л.М. и др. Формирование радиационных рисков заболеваемости раком легких и бронхов среди населения южных районов Восточно-Казахстанской области, подвергавшихся облучению в результате испытаний ядерного оружия в Китае // Наука и здравоохранение. – 2006. – № 4. – С.92–95.
5. Сулина Г.В., Полтарева О.Г. Условия и уровень жизни в бассейне Аральского моря: гендерный аспект в социально-экологической ситуации в Приаралье // «Проблемы Аральского моря и Приаралья»: сборник научных трудов. – Ташкент, 2008. – С.46–50.
6. Самуратова Р.Б., Аппасова М.И. Генетические изменения у детей кризисной зоны Аральского региона // «Экология и дети»: тезисы докладов на Региональной научно-практ. конференции. – Кызылорда, 1998. – С. 17–18.
7. Зингер О.Ю., Котова А.Л. Микрофлора кожи как показатель состояния здоровья детей Приаралья // Сб. тезисов докладов Второго конгресса дерматовенерологов РК. – Алматы, 2000. – С.70.
8. Закон РК от 23 апреля 1998 года № 219-І «О радиационной безопасности населения».
9. European Commission. Radiation protection 112 Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials.1999.

10. Енговатов И.А., Николаева Д.В. Естественная радиоактивность строительных материалов в проблеме обеспечения безопасной среды обитания человека// Экология урбанизированных территорий. – 2015. – № 4. – С. 60–66.
11. Аманжол И.А., Гребенева О.В., Отарбаева М.Б. и др. Интенсивность загрязнения почвы в промышленных центрах Казахстана // Международная конференция по вопросам интеграции и инноваций в науке, 7–14 апреля, Чешская республика, г. Прага. – С. 374–380.
12. К.З. Сакиев, О.В. Гребенева, М.Б. Отарбаева, Н.М. Жанбасинова Проблемы загрязнения почвы твердыми отходами промышленных предприятий в Казахстане // Медицина труда и промышленная экология, 2014. – № 8. – С.9–13.
13. Сейткасымова Г.Ж., Хантурина Г.Р. Содержание тяжелых металлов в почвах Кызылординской области (Казахстан) в условиях антропогенеза// Успехи современного естествознания. – М., 2015.– № 1, Ч. 3. – С. 454–456.
14. Хантурина Г.Р., Сембаев Ж.Х., Сейткасымова Г.Ж. и др. Характеристика загрязнения почвы п. Айтеке-би Аральского региона Казахстана//Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6, Ч. 3. – С. 476–478.
15. Гребенева О.В., Отарбаева М.Б., Жанбасинова Н.М., Ивашина Е.Ю. Оценка состояния окружающей среды городов и поселков Приаралья в графических программах// Проблемы диагностики и коррекции эколого-зависимых нарушений и профессиональной патологии: Материалы Респ. научно-практ. конф. с междунар. участием, посв. 100-летию первого директора Нац. центра ГТИПЗ МЗСР РК Тулегенова З.К. и 75-летию академика Кулкыбаева Г.А. – Караганда, 2015. – С. 40–42.
16. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов: Руководство / под редакцией В.С. Калистратова. – М., 2012. – 220 с.
17. Гусев Б.И., Пивина Л.М., Гроше Б. и др. Влияние ионизирующей радиации на здоровье населения вследствие проведенных ядерных испытаний в Казахстане. Сообщение 1 // Вестник НЯЦ РК «Радиоэкология. Охрана окружающей среды». – 2002. – Вып. 3. – С. 171–173.
18. Апсаликов К.Н., Свердлов А., Гусев Б.И. и др. Формирование базы данных по изучению репродуктивного здоровья населения Восточно-Казахстанской области, подвергшегося радиационному воздействию, и их потомков // Матер. Респ. научно-практ. конф. с междунар. участием. – Караганда, 2006. – С. 221–225.
19. Гусев Б.И., Пивина Л.М., Апсаликов К.Н. и др. Динамика общей смертности населения некоторых районов Восточно-Казахстанской области, подвергавшихся облучению в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне (1949–1975 гг.) // Вестник НЯЦ РК. – 2004. – № 1. – С.54–58.
20. Аманжол И.А., Отарбаева М.Б., Гребенева О.В., Жанбасинова Н.М. и др. Моделирование экологических данных на электронных картах населенных пунктов. – Интеллектуальная собственность № 155 от 21.02.2013 г.

УДК 613.31:543.3

МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Дребенкова И.В., Зайцев В.А.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Цель работы заключалась в проведении оценки содержания микроэлементов в питьевой воде, употребляемой школьниками г. Минска. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии исследованы образцы бутилированной и водопроводной воды – нефильтрованной и прошедшей фильтрацию. Показано соответствие содержания исследуемых микроэлементов в питьевой воде требованиям безопасности. Нормам физиологической полноценности из исследованных вод соответствует только водопроводная вода по содержанию кальция и магния.

Ключевые слова: макро- и микроэлементы, питьевая водопроводная и бутилированная вода, атомно-эмиссионная спектроскопия, школьники, физиологическая полноценность

MICRO- AND MACROELEMENTS OF DRINKING WATER

Drebenkova I.V., Zaitsev V.A.

Republican unitary enterprise «Scientific Practical Centre of Hygiene», Minsk, Belarus

Main objective of the work was to measure microelements in drinking water consumed by schoolchildren of Minsk. The samples of bottled and tap water both unfiltered and filtered were tested by atomic emission spectrometry method. It was shown the compliance of the microelements contents in drinking water with safety requirements. Physiological usefulness on calcium and magnesium was set only for tap water.

Key words: macroelements, microelements, drinking tap and bottled water, atomic emission spectrometry, schoolchildren, physiological usefulness

Общеизвестна взаимосвязь состояния среды обитания человека, в частности ее химического состава, с показателями здоровья и качества жизни. Химические элементы поступают в организм человека в основном с питьевой водой и пищей, влияя тем самым на элементный статус организма.

Основная миграция и перераспределение химических элементов в биосфере происходит за счет их переноса водной средой. Вода является важнейшей частью пищевого рациона человека, она необходима для усвоения компонентов пищи и выведения продуктов их метаболизма. Питьевая вода является одним из главных факторов окружающей среды, который может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье населения, что доказано многими научными исследованиями [1]. Употребление высокоминерализованной воды может вызвать изменение электролитного обмена, нарушение функции почек, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата и органов пищеварения [2].

На микроэлементный состав питьевой воды оказывает влияние целый ряд различных факторов, среди которых определяющими являются уровень локального и регионального

геохимического фона, а также антропогенный фактор. Водные источники загрязняются токсичными химическими элементами, содержащимися в производственных выбросах, а также используемыми в сельском хозяйстве минеральными удобрениями и пестицидами. Кроме того, существенные коррективы в минеральный состав питьевой воды вносит состояние водопроводных сетей. Все перечисленные факторы негативно влияют на качество питьевой воды, что может оказывать отрицательное воздействие на организм человека и вызывать различные патологические состояния.

Роль питьевой воды в обеспечении организма человека микроэлементами может быть значительной, несмотря на то, что она не является для него основным источником микроэлементов. В связи с этим обстоятельством изучение содержания микроэлементов в воде и влияния их на здоровье человека является актуальным.

Наиболее ранимым контингентом населения, для которого характерны нарушения в обмене химических элементов, являются дети, отличающиеся повышенной чувствительностью к недостаточному или избыточному поступлению извне химических элементов. Недостаточное или избыточное поступление минеральных веществ в организм приводит к возникновению тех или иных патологических изменений или специфических заболеваний – микроэлементозов. В сочетании с повышенными потребностями детского организма в биологически активных веществах при интенсивном росте, значительной умственной и физической активности микроэлементозы могут привести к развитию множества заболеваний, снижению иммунитета, задержке умственного и физического развития, восприимчивости к инфекциям и т.д. Установлено, что максимальные отклонения в минеральном обмене отмечаются именно у часто болеющих детей [3]. Поэтому проблема обеспечения населения, особенно детей, высококачественной питьевой водой, отвечающей санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, носит первостепенное значение.

Целью данной работы являлось проведение исследования содержания микро- и макроэлементов в питьевой воде, употребляемой школьниками г. Минска в условиях учреждений общего среднего образования.

Материалы и методы. Объекты исследования – бутилированная и водопроводная питьевая вода, употребляемая школьниками в условиях учреждений общего среднего образования. Водопроводная вода исследована в двух видах – нефильтрованная и прошедшая фильтрацию. Бутилированная вода представлена следующими образцами производства Республики Беларусь: «Протера», «Графская», «202», «Биоакватория», «Королевская», «Славная», «Фрост». Проведен анализ 160 образцов воды, отобранных в 21 учреждении образования г. Минска. В представленных образцах питьевой воды исследовано содержание макроэлементов натрия, кальция, магния, калия, микроэлементов меди, железа, фосфора, цинка, марганца, кобальта и селена, а также токсичных кадмия, хрома, свинца, алюминия, никеля.

Содержание микроэлементов определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой на спектрометре Ultima 2 (HoribaJobinYvon, Япония–Франция) [4]. Прибор имеет твердотельный высокочастотный генератор, двойную дифракционную решетку для увеличения чувствительности, удвоенный фотоэлектронный умножитель с улучшенными характеристиками в ультрафиолетовой и видимой части

спектра. Прибор имеет радиальное наблюдение всей аналитической зоны плазмы, что позволяет минимизировать матричные эффекты. Фокусное расстояние спектрометра – 1 м. Характеристики прибора позволяют проводить анализ ультранизких концентраций элементов при сохранении возможности анализа средних и высоких концентраций.

Основные параметры прибора следующие: мощность генератора – 1000–1100 Вт; скорость потока газа плазмы – 12 л/мин; скорость потока газа в оболочке – 0,2 л/мин; скорость вспомогательного газа – 0 л/мин; распылитель – 0,8 л/мин при 2,82 барах; скорость подачи пробы – 1,2 мл/мин.

Содержание элементов определяли с использованием следующих длин волн, нанометры: Al – 396,152; Ca – 317,933; Cr – 267,716; Cd – 228,802; Mg – 279,553; Ni – 221,647; P – 213,618; Zn – 213,856; Co – 228,616; Cu – 324,754; Fe – 259,94; Pb – 220,353; Se – 196,0; Na – 588,995; K – 766,490; Mn – 280,106.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи прикладной программы Microsoft Excel XP.

Результаты и обсуждение. В соответствии с требованиями к качеству воды централизованного водоснабжения питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства [5]. Контроль качества питьевой воды в указанном документе предусматривает строгую регламентацию предельно допустимых концентраций различных микроэлементов.

Проведенными исследованиями установлено, что содержание микроэлементов меди, железа, фосфора, цинка, марганца, ультрамикроэлементов кобальта и селена, а также токсичных кадмия, хрома, свинца, алюминия, никеля в водопроводной воде г. Минска не превышают предельно допустимых концентраций этих элементов. Следует отметить, что в 97–100 % образцов содержание фосфора, кобальта, кадмия, хрома и свинца находится ниже чувствительности прибора.

В бутилированной воде изучаемые микроэлементы также находятся в пределах нормативных величин, при этом присутствие фосфора, кадмия, хрома, свинца и алюминия во всех образцах при чувствительности данного метода не обнаружено.

Содержание натрия в питьевой (нефильтрованной и фильтрованной) водопроводной воде соответствует гигиеническим требованиям и не превышает предельно допустимую концентрацию. При этом в каждой пятой пробе питьевой бутилированной воды установлено ее превышение (табл.1).

Для гигиенического нормирования микроэлементов в питьевой воде было введено понятие физиологической полноценности воды, т.е. соответствие ее нормативам по показателям общей минерализации (сухой остаток), жесткости, содержания кальция, калия, магния, фторид-ионов и бикарбонатов. Критерий физиологической полноценности воды определяется необходимостью обеспечения организма необходимыми в физиологическом отношении макро- и микроэлементами в оптимальных количествах, т.е. не только максимально допустимых, но и минимально необходимых уровней содержания их в питьевой воде.

Таблица 1

Содержание макроэлементов в питьевой воде (мг/л)

Элемент	Среднее значение (M±m)	Медиана	Диапазон значений	Перцентиль (25%–75%)	Интервал физиологической полноценности
<i>питьевая водопроводная вода</i>					
Ca	51,2±0,8	52,2	26,2–68,6	48,2–56,7	25–130
Mg	14,1±0,1	14,3	9,8–17,4	13,6–14,7	5–65
Na	15,1±0,4	15,0	7,2–21,1	12,7–18,7	200*
K	1,8±0,1	1,7	1,0–2,9	1,5–2,0	2–20
<i>питьевая водопроводная вода, прошедшая фильтрацию</i>					
Ca	16,7±1,5	5,9	4,8–50,3	4,9–17,8	25–130
Mg	6,2±0,4	4,5	1,9–13,8	3,8–6,8	5–65
Na	6,4±0,2	7,2	3,2–8,1	6,0–7,7	200*
K	1,5±0,1	1,4	1,0–2,4	1,3–1,7	2–20
<i>питьевая бутилированная вода</i>					
Ca	11,7±2,1	4,2	0,001–53,5	0,001–17,6	25–130
Mg	3,1±0,5	0,9	0,001–13,9	0,00–5,3	5–65
Na	70,0±11,1	42,1	2,8–215,8	12,8–82,1	200*
K	1,8±0,3	0,7	0,4–5,4	0,5–2,9	2–20
Примечание: * – предельно-допустимая концентрация					

Особое значение для организма человека имеет кальций как основной структурный компонент в формировании опорных тканей. Недостаток кальция в организме ведет к остеопорозу, вызывает учащение сердечного ритма и повышение кровяного давления. Вторым по значимости для организма человека считается магний, активно участвующий в обменных реакциях, в построении ряда ферментных систем.

Оценка содержания эссенциальных макроэлементов кальция, магния и калия в питьевой водопроводной воде проведена в соответствии с [6], гигиеническая оценка минерального состава бутилированной воды – в соответствии с [7].

Результаты определения физиологической полноценности питьевой воды, употребляемой учащимися в условиях учреждений общего среднего образования г. Минска, представлены в таблице.

Анализ минерального состава питьевой нефilterованной водопроводной воды свидетельствует, что содержание в ней кальция и магния с медианами соответственно 52,2 и

14,3 мг/л соответствует интервалу физиологической полноценности питьевой воды. Уровень калия не достигает нижней границы этого интервала в 92,5%.

При изучении содержания макроэлементов в питьевой водопроводной воде, прошедшей фильтрацию, установлено достоверное снижение концентрации кальция, магния и натрия ($p < 0,05$). Магний в 75% образцов присутствует в количестве, не достигающем нижней границы интервала физиологической полноценности воды. Среднее содержание и 25%–75% перцентильные диапазоны кальция и калия также не достигают нижней границы интервала физиологической полноценности воды.

Согласно полученным результатам в питьевой бутилированной воде 79,6% образцов содержат кальций меньше нижней границы интервала физиологической полноценности воды, а 28,6% – ниже предела чувствительности прибора. Аналогичная ситуация характерна для магния: в 65,3% образцов отмечено низкое содержание макроэлемента, причем в 34,7% случаев концентрация находилась ниже предела чувствительности прибора. Среднее содержание калия ($1,815 \pm 0,277$ мг/л) в бутилированной воде в 34% случаев ниже интервала физиологической полноценности воды.

Результаты сравнительного анализа содержания макроэлементов в исследуемых группах воды представлены на рисунке.

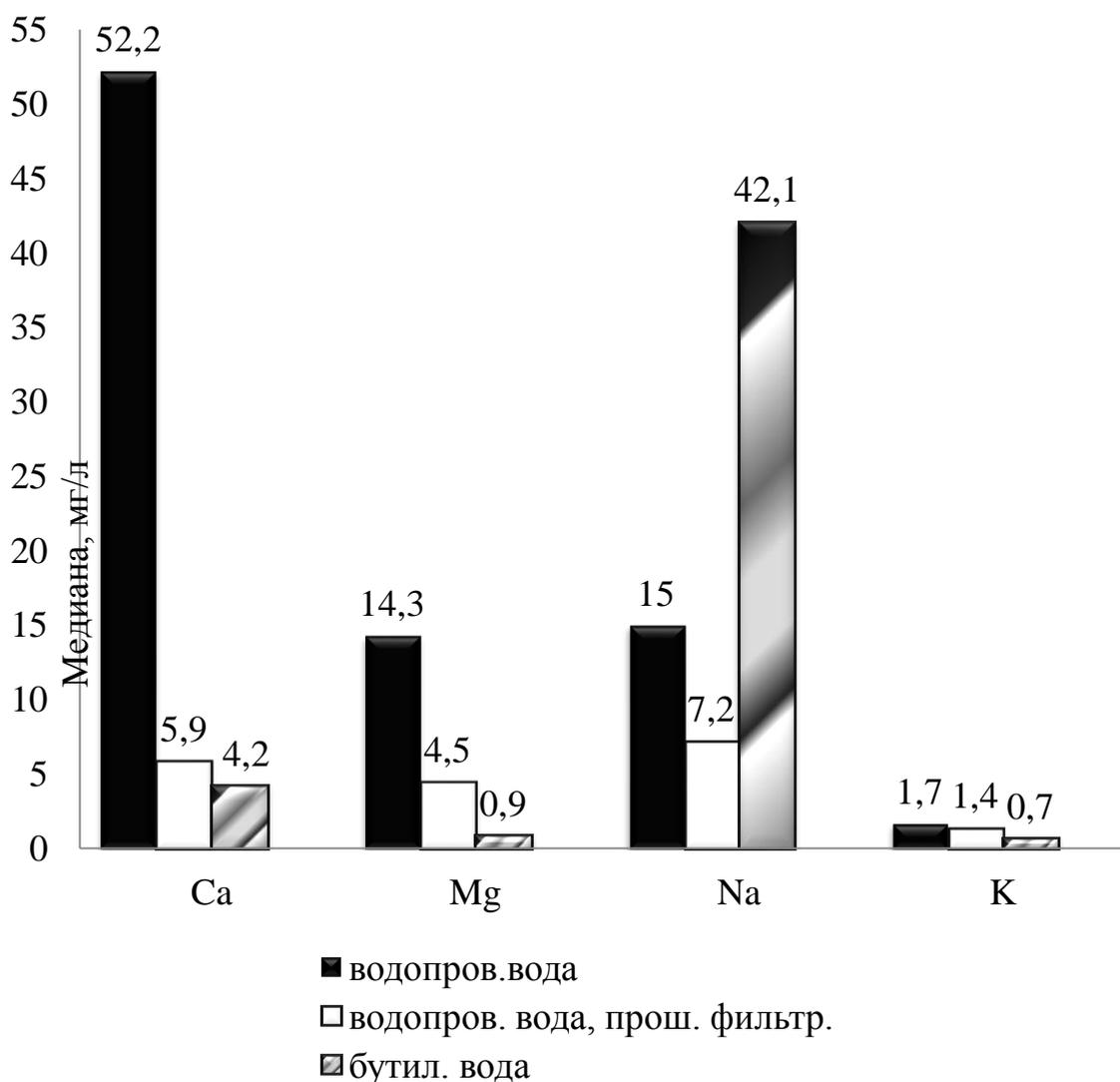


Рисунок. Содержание микроэлементов в питьевой воде

Установлено, что максимальное количество кальция содержится в водопроводной воде и соответствует интервалу физиологической полноценности в отличие от фильтрованной и бутилированной, где наблюдается его снижение в 9–12 раз ($p < 0,05$) (рис.).

Аналогичная ситуация характерна для магния – его содержание в водопроводной воде г. Минска является оптимальным. Следует отметить, что в минеральном составе водопроводной воды, прошедшей фильтрацию, концентрация магния ниже в 3 раза ($p < 0,05$), а в бутилированной воде – в 16 раз ($p < 0,05$), что не соответствует нормативам ее физиологической полноценности.

Содержание калия во всех изучаемых группах образцов питьевой воды находится ниже минимального значения интервала физиологической полноценности воды.

Заключение. Таким образом, питьевая вода, употребляемая школьниками в условиях учреждений общего среднего образования г. Минска, отвечает гигиеническим требованиям нормативных документов к качеству воды, регламентирующим предельно допустимые концентрации. Однако исследуемая питьевая вода в полной мере не соответствует нормам физиологической полноценности по минеральному составу – только содержание кальция и магния в водопроводной воде является оптимальным. Для обеспечения сбалансированного поступления микроэлементов в организм детей необходимо компенсировать их дефицит за счет изменения рациона питания.

Список литературы:

1. Ключников Д.А. Эколого-гигиеническая оценка воды из скважин и колодцев общего пользования / Д.А. Ключников, Л.Т. Ковековдова // Вода: химия и экология. – 2012. – № 11. – С. 22–26.
2. Иванов А.В. Минеральный состав питьевой воды и содержание макро- и микроэлементов в слюне детей / А.В. Иванов, В.П. Булатов, Н.В. Рылова // Казан. мед. журн. – 2003. – Т. 84, № 6. – С. 457–458.
3. Диагностика и коррекция нарушений обмена макро- и микроэлементов у детей первого года жизни: пособие для врачей / под ред. Н.Д. Одинаева [и др.]. – М., 2002. – 43 с.
4. СТБ ISO 11885-2011. Качество воды. Определение некоторых элементов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. – Минск, 2011. – 24 с.
5. СанПиН 10-124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утв. 19 октября 1999 г., № 46. – Минск, 2002. – 208 с.
6. СанПиН. Требования к физиологической полноценности питьевой воды: утв. 25 октября 2012 г., № 166. – Введ. 25 окт. 2012 г. – Минск, 2012. – 19 с.
7. ЕСТ. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утв. 28 мая 2010 г., № 299. – М., 2010. – С. 1272.

УДК 613.31:628.173

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПОТЕНЦИАЛА ИНТЕГРАЛЬНОЙ
ТОКСИЧНОСТИ И МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ СТОЧНЫХ ВОД
ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ РАСТВОРАМИ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ**

Дроздова Е.В., Дудчик Н.В., Сычик С.И., Бурая В.В., Суравец Т.З., Гирина В.В.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

*В статье представлены результаты оценки экотоксичности и суммарной мутагенности сточных вод, обработанных электролизным раствором гипохлорита натрия (далее – ГПХН) и электрохимически активированным раствором анолита нейтрального (далее – АН). Биотестирование проводили с использованием батареи тестов, состоящей из водных организмов различных уровней организации: водорослей *Chlorella vulgaris*, ракообразных *Daphnia magna* (Cladocera), оценку мутагенности – теста Эймса. Проведенные экспериментальные исследования по оценке экотоксичности сточных вод, обработанных растворами электролизного гипохлорита натрия и электрохимически активированного анолита из расчета содержания остаточного хлора в пределах концентраций, регламентируемых действующими ТНПА, свидетельствуют об отсутствии экотоксичности и мутагенности предложенных методов обработки. Показана необходимость проведения биотестирования и суммарной мутагенности для оценки безопасности методов обеззараживания сточных вод для окружающей среды.*

Ключевые слова: наноструктурированные фотокаталитически активные материалы, эффективность, модельный эксперимент

**MODELLING OF THE APPROACHES FOR ASSESSMENT THE INTEGRATED TOXICITY
AND MUTAGENIC AKTIVITY POTENTIAL OF TREATED WASTEWATERS**

Drozdova E.V., Dudchik N.V., Sychik S.I., Buraya V.V., Suravetz T.Z., Girina V.V.

Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Hygiene», Minsk, Belarus

*The article presents the results of the evaluation of ecotoxicity and mutagenicity of wastewater treated electrolytic sodium hypochlorite solution (hereinafter - GPHN) and electrochemically activated neutral anolyte solution (hereinafter - AN). The bioassay was carried out using tests battery, consisting of aquatic organisms at various levels of the organization: algae *Chlorella vulgaris*, crustacean *Daphnia magna* (Cladocera), evaluation of mutagenicity - Ames test. The experimental study to assess the ecotoxicity of waste water treated with solutions of electrolysis of sodium hypochlorite and electrochemically activated anolyte at the rate of residual chlorine in the concentration of chlorine regulated by the sanitary norms and rules, indicate the absence of the ecotoxicity of the proposed methods of treatment. The necessity of the total mutagenicity bioassay and for the assessment of environmental safety practices wastewater disinfection.*

Key words: photo catalytically active nanostructured materials, efficiency, model experiment

Использование в процессе водоподготовки новых реагентных методов обеззараживания сточных вод требует проведения всесторонних исследований: должна быть доказана не только эффективность метода в отношении возбудителей инфекционных заболеваний, но и их безопасность для здоровья человека и окружающей среды [1–3].

Перспективным является метод обеззараживания воды с использованием электролизного гипохлорита натрия (далее – ГПХН) и электрохимически активированного раствора анолита нейтрального (далее - АН), обладающих высокими бактерицидными, фунгицидными, спороцидными, вирулоцидными эффектами, а также низкой коррозионной и деструктивной активностью по отношению к изделиям из различных материалов.

Целью настоящей работы является изучение токсичности полученных электролизного гипохлорита натрия (далее – ГПХН) и электрохимически активированного раствора анолита (ЭАРА) нейтрального дезинфицирующих растворов для оценки безопасности предложенных методов обеззараживания сточных вод с позиции медицинской экологии.

Материалы и методы. Электролизный ГПХН и электрохимически активированный раствор АН получали на установке «Аквamed» УП «Акваприбор» (г. Гомель, Республика Беларусь). В результате электролиза был получен прозрачный, бесцветный раствор ГПХН с водородным показателем (рН) 8,63 единиц и содержанием активного хлора (C_{ax}) 3752 мг/дм³. При электрохимической активации из исходного 0,3 % водно-солевого раствора был получен раствор АН с рН 6,72 единиц, C_{ax} – 146 мг/дм³. Данными растворами обрабатывались хозяйственно-бытовые сточные воды после очистки.

Оценка токсичности проводилась методом биотестирования согласно основному принципу практического лабораторного биотестирования с применением батареи чувствительных биотестов из тест-объектов основных трофических уровней гидробионтов (ракообразные – дафнии *D. magna* и водоросли хлорелла *C. vulgaris*).

Выполнены 2 серии опытов.

I этап – оценка токсичности рабочих растворов препаратов в люминесцентном бактериальном тесте, тестах на ракообразных (дафниях) и водорослях. Для исследований готовили водные рабочие растворы препаратов таким образом, чтобы концентрация остаточного активного хлора составляла 1,56 мг/дм³ (при использовании ГПХН₃₇₅₂) и 1,7 мг/дм³ (АН₁₄₆).

II этап – оценка токсичности сточных вод, обработанных образцами растворов препаратов, в тестах на дафниях и водорослях. Для исследований в сточные воды вносили представленные на исследования препараты из расчета, чтобы концентрация остаточного активного хлора в сточных водах составляла 1,56 мг/дм³ (при использовании ГПХН₃₇₅₂) и 1,7 мг/дм³ (АН₁₄₆).

Эксперименты проводились согласно методикам, описанным в инструкциях по применению [4-5], и стандартизованным методам ISO 6341:1996, ISO 7346-1:1996, ISO 8692:1989. Приготовление исследуемых субстратов осуществляли непосредственно перед биотестированием. Статистическая обработка данных проводилась с применением Microsoft Office Excel 2010 г.

Мутагенный потенциал образцов сточных вод, обработанных электролизными и электрохимически активированными растворами, проводили в тесте Эймса с использованием штамма *Salmonella typhimurium* TA 97 в варианте без метаболической

активации [5]. Наличие мутагенного действия регистрировали по индукции реверсий от ауксотрофности по гистидину к прототрофности у используемого штамма. Для проведения эксперимента составляли инкубационную смесь, включающую индикаторные бактерии и тестируемый препарат без использования микросомальной активирующей смеси, что позволяет оценить прямое мутагенное действие химического соединения. В качестве чистого контроля использовали стерильную дистиллированную воду, позитивного – азид натрия, индуцирующий мутации у тест-штамма. Учет результатов проводили путем подсчета количества колоний ревертантов, выросших на опытных и контрольных чашках. В каждом варианте использовали по 3 чашки. Уровень мутагенного эффекта определяли как кратность превышения числа ревертантов в опытном варианте над чистым контролем (среднее по трем чашкам).

Результаты и обсуждение. В 1-й серии опытов представлены результаты токсичности растворов ГПХН₃₇₅₂ и АН₁₄₆ с использованием люминесцентного бактериального теста.

Выявлено, что растворы ГПХН₃₇₅₂ и АН₁₄₆ обладают допустимой степенью токсичности (табл. 1).

Индекс токсичности Т_{ср.} в результате исследований растворов ГПХН₃₇₅₂ и АН₁₄₆ был соответственно равен 5 и 7 при проведении трех параллельных измерений образцов, что соответствует допустимой степени токсичности образца ($T < 20$). Если $20 \leq T < 50$, образец является токсичным, а если $T \geq 50$ – сильно токсичным.

Таблица 1

Результаты оценки токсичности образцов рабочих растворов с использованием бактериального люминесцентного теста

№ п/п	Код образца	Индекс токсичности Т _{ср.}	Индексы токсичности Параллельных измерений			Оценка токсичности
			T ₁	T ₂	T ₃	
1	Рабочий раствор ГПХН ₃₇₅₂	5	6	5	4	Допустимая степень
2	Рабочий раствор АН ₁₄₆	7	7	7	7	Допустимая степень

Оценка токсичности пробы проведена по относительному различию в интенсивности биолюминесценции контрольной и опытной проб и вычислению индекса токсичности «Т». Абсолютная величина интенсивности биолюминесценции контроля не имела принципиального значения в диапазоне допустимых значений.

Во 2-й серии опытов установлено, что сточные воды, обработанные ГПХН₃₇₅₂ и АН₁₄₆, не проявили острого токсического действия (табл. 2, 3).

Таблица 2

Результаты оценки токсичности образцов рабочих растворов в тестах на ракообразных (дафниях)

№ п/п	Код образца	А							Оценка токсичности
		Исх. раст - воры	разведения						
			1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	
1	Рабочий раствор ГПХН ₃₇₅₂	10	10	10	0	0	0	0	Острое токсическое действие отсутствует
2	Рабочий раствор АН ₁₄₆	10	10	6,7	0	0	0	0	
3	Сточные воды, обработанные ГПХН ₃₇₅₂	10	10	10	6,7	0	0	0	
4	Сточные воды, обработанные АН ₁₄₆	10	10	10	0	0	0	0	

Таблица 3

Результаты оценки токсичности образцов рабочих растворов в тестах на водорослях

№ п/п	Код образца	А							Оценка токсичности
		Исх. раст - воры	разведения						
			1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	
1	Рабочий раствор ГПХН ₃₇₅₂	10	10	6,7	0	0	0	0	Острое токсическое действие отсутствует
2	Рабочий раствор АН ₁₄₆	10	10	3,4	0	0	0	0	
3	Сточные воды, обработанные ГПХН ₃₇₅₂	10	10	10	6,7	0	0	0	
	Сточные воды, обработанные АН ₁₄₆	10	10	10	0	0	0	0	

Выводы о наличии токсичности пробы делались на основании показателя А – удельного веса иммобилизованных животных в опыте по отношению к контролю. Если $A \leq 10\%$, тестируемая проба не оказывает токсического действия. При $A \geq 50\%$ животных проба проявляет токсичность. Результаты исследований показали, что исследуемые рабочие растворы, а также сточные воды, обработанные данными растворами, имели значения А менее 10 % во всех случаях.

Оценку мутагенности в тесте Эймса проводили без системы метаболической активации *in vitro*. Необходимым условием возможности учета результатов данного эксперимента считали наличие мутагенного эффекта в вариантах позитивных контролей для всех тестерных штаммов.

Подсчитывали число ревертантов, полученных на опытных и контрольных чашках, рассчитывали среднее арифметическое значение и стандартное отклонение соответственно для опыта ($X_{оп}$) и контроля ($X_{к}$).

Как видно из данных таблицы 4, азид натрия, использованный в качестве позитивного контроля, эффективно индуцировал мутации у тест-штамма в условиях отсутствия метаболической активации в тесте Эймса.

Количество ревертантов в контроле с растворителем в варианте без метаболической активации (контроль чистый) было в пределах колебаний спонтанного уровня для данного штамма. Ответ штамма на стандартный мутаген (контроль позитивный) был в пределах обычного уровня. Результаты таблицы 1 подтверждают, что увеличение числа колоний ревертантов тест-штамма после воздействия как образцом сточных вод после обработки ГПХН, так и после обработки АН₁₄₆ по отношению к контролю не было статистически значимым при $p < 0,05$.

Таблица 4

Действие электрохимически активированного раствора на индикаторные штаммы в тесте Эймса на штамме *Salmonella typhimurium* TA 97

Показатели		Число ревертантов на чашку	
		Образец сточных вод, обработанный ГПХН	Образец сточных вод, обработанный ЭАРА
X		53±2	54±8
У		1,01	1,03
X		48±5	49±5
У		0,92	0,94
X		49±3	52±6
У		0,94	1,00
Контроль чистый	X	52±3	
Позитивный контроль	X	246±16	
	У	4,73	

Примечания: X - среднее арифметическое число ревертантов на чашку; У - соотношение среднего числа колоний ревертантов на чашку в вариантах опыта и в контроле.

Таким образом, в условиях эксперимента образцы сточных вод после обработки ГПХН и АН₁₄₆ не обладают потенциальным мутагенным действием при оценке с использованием *S.typhimurium* TA 97 в условиях без метаболической активации.

Выводы. Оценка интегральной токсичности на дафниях и водорослях выявила, что растворы электролизного гипохлорита натрия (ГПХН₃₇₅₂) и электрохимически

активированного анолита (АН₁₄₆) с содержанием остаточного свободного хлора 1,56 мг/дм³ и 1,7 мг/дм³ соответственно обладали допустимой степенью токсичности, а также сточные воды, обработанные данными растворами, не проявили острого токсического действия и не обладали потенциальным мутагенным действием при оценке с использованием *Salmonella typhimurium* TA 97 в условиях без метаболической активации.

Заключение. Использование в процессе водоподготовки вновь созданных препаратов требует проведения всесторонних исследований, в том числе и оценки экотоксичности остаточных концентраций этих веществ в целях обоснования их экологической безопасности. Сточные воды, обработанные дезинфектантами в рабочих концентрациях после выдерживания экспозиции, могут оказывать токсическое действие на среду обитания, что обусловлено содержанием остаточных количеств дезинфектантов.

Проведенные экспериментальные исследования по оценке экотоксичности и суммарной мутагенной активности сточных вод, обработанных растворами электролизного гипохлорита натрия и электрохимически активированного анолита из расчета содержания остаточного хлора в пределах концентраций хлора, регламентированных действующими санитарными нормами и правилами, свидетельствуют об отсутствии экотоксичности и мутагенности. Выявленные закономерности отсутствия токсического воздействия остаточных концентраций препаратов являются критерием экологической безопасности предложенных методов обеззараживания сточных вод, что определяет преимущество по сравнению с другими методами хлорирования, используемыми для обеззараживания хозяйственно-бытовых сточных вод.

Список литературы:

1. Научно-обоснованные подходы к выбору и контролю эффективности способа обеззараживания сточных вод / Т.С. Трешкова, Е.В. Дроздова, В.И. Ключенович // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В.П. Филонов. – Минск, 2010. – Вып. 15. – С. 153–156.
2. Эколого-гигиенические аспекты мониторинга остаточных количеств антибактериальных препаратов в объектах окружающей среды / Е.В. Дроздова, Д.С. Грек, Т.С. Трешкова // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. В.П. Филонов. – Минск, 2010. – Вып. 15. – С. 50–55.
3. Оценка интегральной токсичности объектов окружающей среды методами биотестирования / В. Дудчик, Е.В. Дроздова // Достижения медицинской науки Беларуси: реценз. науч.-практ. ежегодн. / РНМБ; гл. ред. В.И. Жарко. – Минск, 2013. – Вып. 18. – С. 113–114.
4. Инструкция по оценке интегральной токсичности объектов окружающей среды методами биотестирования: утв. пост. Гл. гос. сан. врача Респ. Беларусь 12.12.2012, № 021-1112. – Минск: МЗ РБ, 2012. – 27 с.
5. Технология оценки токсичности и биологического действия потенциально опасных химических веществ с применением альтернативных тест-моделей / Застенская И.А., Дудчик Н.В., Войтович А.М., Ильюкова И.И. // Достижения медицинской науки Беларуси, 2010, № XV. – С. 100–101

УДК 614.2:613.4:301 (470.345)

ОТНОШЕНИЕ ГОРОЖАН К СОСТАВЛЯЮЩИМ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАНСК РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

Заводова Е.И.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Мордовия», Саранск, Россия

Изучено отношение к здоровому образу жизни и к его составляющим горожан. По результатам проведенного исследования необходимо формирование мотивационно-ценностного отношения к своему здоровью у населения г. Саранск. Выявленный уровень факторов риска predetermined развитие муниципальной целевой программы «Развитие физической культуры, спорта и здорового образа жизни населения городского округа Саранск на 2015–2017гг.».

Ключевые слова: здоровье населения, здоровый образ жизни, социологическое исследование

THE ATTITUDE OF CITIZENS TOWARDS HEALTHY LIFESTYLE BASED ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Zavodova E.I.

Federal Budget Health Care Institution «Centre of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Mordovia, Saransk, Russia

The attitude of citizens towards healthy life style is studied. Based on the results obtained, the formation of the motivational-valued attitude is needed toward the health of the Saransk population. The risk factors revealed predetermined the development of the municipal special program: «Development of physical culture, sport and healthy way of life of population of city district Saransk for 2015-2017»

Key words: health of population, healthy way of life, sociological research

Здоровье – бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. Это обязывает подходить к оценке здорового образа жизни человека не только с биологических, но и медико-социальных позиций. Социальные факторы обусловлены социально-экономической структурой общества, уровнем образования, культуры, производственными отношениями между людьми, традициями, обычаями, социальными установками в семье и личностными характеристиками [3–5]. Большая часть вышеперечисленных факторов вместе с гигиеническими характеристиками жизнедеятельности входит в обобщенное понятие «образ жизни» и, по данным ВОЗ, на 50–55% влияет на здоровье человека [1,2]. Первостепенная роль в сохранении и формировании здоровой нации принадлежит именно здоровому образу жизни (ЗОЖ). ЗОЖ – это поведение индивидуума, направленное на укрепление и сохранение здоровья, активизацию защитных сил организма, обеспечение высокого уровня трудоспособности, достижение активного долголетия, устранение факторов риска; основа профилактики заболеваний.

Цель исследования – изучение отношения к ЗОЖ и его составляющим у населения г. Саранска.

Социологическое исследование проводилось в период 2013–2015 гг. среди взрослого населения г. Саранска Республики Мордовия. В анкетировании приняли участие более 3000 добровольцев (1710 мужчин и 1710 женщин) в возрасте от 16 до 84 лет. В анкету-опросник [1] включены вопросы, касающиеся образа жизни, респондентам предлагалось выбрать от одного до нескольких вариантов ответов. В ходе исследования было выявлено, что 43% мужчин и 82% женщин считают, что придерживаются рекомендаций ведения ЗОЖ. Менее половины мужчин (<50%) в возрастной категории 16–24 года (в основном студенты) считают, что ведут ЗОЖ; уверенность сохраняется до достижения возраста 46 лет, пик активности ведения ЗОЖ (62%) наблюдается к 46–60 годам и снижается до 25% в старшей возрастной категории (61 и старше).

Уверенность ведения ЗОЖ у респондентов женского пола в возрасте 16–45 лет находится на уровне 76–83% и выше, чем у мужчин. При достижении возраста 46–60 лет наблюдается снижение до 60%. Пик активности ведения ЗОЖ достигает 100% в возрастной категории 60 лет и старше.

Более половины респондентов мужского пола (57%) и пятая часть респондентов женского пола не ведут ЗОЖ. В отличие от женщин, мужчины менее активно ведут ЗОЖ, особенно в возрастных категориях: 30–35 лет, 61 и старше. Вероятно, такое соотношение может быть связано с недопониманием основных принципов и правил ЗОЖ, с недооценкой влияния ЗОЖ на здоровье и качество жизни, пренебрежительным отношением к своему здоровью, оценкой зависимости здоровья от других факторов (среды обитания, наследственности, уровня и качества жизни, фактора стресса и т.д.).

Процентное соотношение респондентов мужского и женского полов, понимающих зависимость возможности ведения ЗОЖ от них лично, находится примерно на одном уровне 64–70%.

Мнение респондентов мужского пола различных возрастных групп. Понимание зависимости возможности ведения ЗОЖ от самого человека возрастает от 42% до 76%, пик приходится на возрастную группу 30–35 лет. Далее отмечается незначительное снижение до 67% и увеличение до 75% в возрастной группе 60 лет и старше.

Следует отметить, что 24% мужчин и 41% женщин считают, что возможность ведения ЗОЖ зависит от государства; 12% мужчин и 17% женщин – от работодателя. Кроме того, пятая часть опрошенных обоих полов считают, что возможность ведения ЗОЖ зависит от медицинских работников.

Выявлено, что четверть всех опрошенных мужчин (25%) и более половины (53%) женщин выражают абсолютную приверженность к соблюдению определенных правил для улучшения состояния здоровья. 43% мужчин и 29% женщин выражают готовность соблюдать правила ЗОЖ, но при этом предпочитают не изменять своим пристрастиям, в том числе пагубным. Не считают, что ЗОЖ может улучшить состояние их здоровья, около 14% респондентов.

Таким образом, 68% мужчин и 82% женщин всех возрастов осознают необходимость соблюдения правил ЗОЖ, однако достаточно часто никаких действий для формирования ЗОЖ не предпринимают. С увеличением возраста отношение к своему здоровью и правилам ЗОЖ у респондентов несколько ухудшается, несмотря на рост заболеваемости.

В ходе анализа проведенного анкетирования выявлено, что не все респонденты, в основном мужчины, осведомлены о собственных скрининговых параметрах (вес, уровень артериального давления, уровень глюкозы и холестерина крови). Исключение составляет вес.

В возрастной категории 16–24 лет осведомленность мужчин о весе своего тела составляет 76%, в возрастной категории 25–29 лет – 62%. В возрастной категории 30–35 лет свой вес контролируют 94%. В остальных возрастных категориях осведомленность составляет 74–76%, значительны эти показатели у женщин во всех возрастных группах.

Уровень артериального давления контролируют в среднем 37% мужчин и 70% женщин, уровень глюкозы крови – 11% мужчин и 44% женщин, холестерина – 3% и 31% соответственно. Осведомленность о собственных параметрах организма у лиц, соблюдающих правила ЗОЖ, аналогична тем респондентам, кто не считает себя приверженцем ЗОЖ. Отсутствие знаний всех 4 стандартных скрининговых маркеров сердечно-сосудистых заболеваний продемонстрировали 97% мужчин, 69% женщин (дополнительный риск смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы). С увеличением возраста увеличивается количество респондентов, знающих основные показатели своего организма, что может быть связано с возникновением или увеличением количества заболеваний у людей пожилого возраста, следовательно, необходимостью контроля веса, артериального давления, уровня сахара и т.д.

Правильное питание является залогом здоровья, именно питание обеспечивает организм необходимой жизненной энергией. Неправильное питание сопряжено с развитием заболеваний различных систем организма: эндокринной (ожирение), пищеварительной, сердечно-сосудистой и др. Низкий процент респондентов, придерживающихся принципов здорового питания, выявлен у 7% мужчин и 29% женщин; 39% и 47% соответственно стараются соблюдать принципы здорового питания. 44% мужчин и 14% женщин считают, что питаются не правильно. Причем доля «нормально не питающихся» мужчин в 3,1 раза больше, чем женщин. Среди негативных факторов неправильного питания 9% мужчин отметили частые «перекусы» между приемами пищи сладостями, чипсами и др. Не завтракают 19% мужчин, плотно ужинают 27%, фастфуд вместо обеда употребляют 14%, 24% предпочитают жирную или жареную пищу. Доля мужчин, склонных к вечернему перееданию, перекусам, плотному ужину, отсутствию завтрака, выше в 1,4 раза, чем женщин. Предпочтения сладостям отметили 25% мужчин и 32% женщин, употребление нескольких чашек кофе в день – 27–28% респондентов, энергетических напитков – 12% мужчин и 6% женщин. Таким образом, в группу риска по питанию входят около 93% респондентов мужского пола.

Отдых – одна из важных составляющих качества жизни. Хроническая усталость – фактор риска астенических расстройств, приводящих к снижению интеллектуальных функций, развитию психосоматических и сердечно-сосудистых заболеваний, особенно в случаях длительно текущей астении, когда патологическая усталость и слабость не проходят даже после длительного отдыха [5]. 44% мужчин и 57% женщин отмечают, что недостаточно отдыхают. К группе риска по фактору неадекватного отдыха относятся в наибольшей степени женщины (доля выше в 1,3 раза, чем мужчин) старше 30 лет.

Физическая активность. Занимаются спортом от 3 раз в неделю и/или более 1 часа в день 10% мужчин и 7% женщин; треть респондентов обоих полов стараются поддерживать физическую активность; а треть признались в отсутствии ее как таковой. Последнее свойственно людям как старше, так и младше 30 лет. Исключение составляет возрастная группа 30–35 лет, в этом возрасте респонденты наиболее активно занимаются физкультурой.

При оценке вида физической активности выявлено, что основным ее видом стали пешие маршруты и зарядка по утрам. На втором месте периодические нерегулярные занятия физкультурой до 1 раза в неделю. Регулярно занимаются различными видами физических упражнений менее 1% респондентов мужского и женского полов.

При ответе на вопрос об употреблении психоактивных веществ только 18% мужчин и 27% женщин указали «ничего из перечисленного».

Успокоительные средства (валериана, новопассит, персен и др.) эпизодически употребляют 12% мужчин и 6% женщин. Периодически употребляют снотворные четвертая часть респондентов женщин, доля респондентов мужчин ниже в 4,8 раза.

Проводят более 3 часов в день у телевизора (компьютера) 56% мужчин. Женщины в 1,4 раза меньше времени проводят около компьютера или телевизора.

Следует отметить, что регулярно принимают витамины 10% мужчин и 21% женщин; проходят ежегодную диспансеризацию 36% и 46%; прививаются 17% и 28%; периодически проходят обследование и лечение 6% и 21%; выполняют закаливающие процедуры 4% и 3%; регулярно отдыхают в санаториях 1% и 3% соответственно. В ходе социологического исследования установлено, что в поликлинических условиях лечатся 65% женщин, 58% мужчин, в специализированных ЛПУ – 19% и 6% соответственно. Не пользуются услугами лечебно-профилактических учреждений, предпочитая самолечение, 46% мужчин и 35% женщин.

Проведенное исследование на примере г. Саранска Республики Мордовия демонстрирует необходимость формирования мотивационно-ценностного отношения к своему здоровью, его значению и роли в жизни человека и общества в целом. Выявленный уровень факторов риска свидетельствует о необходимости принятия мер по улучшению формирования ЗОЖ у населения. Одними из главных элементов формирования ЗОЖ являются профилактика и ежегодная обязательная диспансеризация, его пропаганда.

По результатам проведенного социологического исследования в городском округе принята муниципальная программа «Развитие физической культуры, спорта и здорового образа жизни населения городского округа Саранск на 2015–2017 гг.».

Список литературы:

1. Артюхов И.Л., Сенченко А.Ю., Смоленская Е. Д., Мелехов А.А. Результаты изучения самооценки здоровья и факторов, влияющих на нее// Социол. мед., 2003. – № 1. – С. 36–40.
2. Журавлева И.В. Отношение к здоровью индивида и общества.- М.: Наука, 2006. - С. 40-53.
3. Chinapaw M.J., Proper K.I., Brug J., van M.W., Singh A.S. Relationship between young people's sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev.* 2011; 12: e621-e632. doi : 10.1111/j.1467-789X.2011.00865.x.
4. Strauss S. Chronic Fatigue Syndrome. In: Kasper D., Fauci A., Longo D., Braunwald E., Hauser S., Jameson J., editor. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Barcelona : McGraw Hill; 2006.-Pp.2804-2805.
5. Van Stralen MM., de Vries H., Mudde A.N., Bo1man C.,Lechiner L. Determinants of initiation and maintenance of physical activity among older adults: a literature review. *Health Psychol Review.* 2009; 3: 147-207. doi : 10.1080/17437190903229462.

УДК 579.63:614.21

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Зиатдинов В.Б.¹, Бадамшина Г.Г.¹, Бакиров А.Б.², Зарипова А.З.¹, Исаева Г.Ш.³,
Каримов Д.О.²

1-ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»,
Казань, Россия

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

3-ФБУН «Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора,
Казань, Россия

В связи с недостаточной освещенностью вопросов микробиологического мониторинга, в целях профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, проведено микробиологическое исследование воздуха в различных помещениях медицинской организации по нормируемым и ненормируемым микробиологическим показателям. Изучен качественный состав микрофлоры, выявлены приоритетные виды микроорганизмов, колонизирующих воздушную среду. Установленная высокая численность микроорганизмов диктует необходимость разработки новой стратегии микробиологического мониторинга для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Ключевые слова: микробиологический мониторинг, микрофлора воздуха, медицинские организации, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи

MICROBIOLOGICAL MONITORING OF THE AIR ENVIRONMENT IN MEDICAL INSTITUTIONS

Ziatdinov V.B.¹, Badamshina G.G.¹, Bakirov A.B.², Zaripova Z.A.¹, Isayeva G.Sh.³, Karimov D.O.²

1-FBHA «Hygienic and Epidemiological Center in Republic of Tatarstan (Tatarstan)», Kazan, Russia

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

3-Kazan Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Kazan, Russia

Due to insufficient covering of microbiological monitoring problems, microbiological examination of air samples in various zones of the medical organization according to standard and nonstandard microbiological indicators has been conducted in order to prevent infections associated with healthcare provision. The qualitative composition has been studied. Priority types of microorganisms colonizing the air of the microflora have been identified. High numbers of microorganisms revealed necessitate the development of new strategies of microbiological monitoring for the prevention of infections associated with health care provision.

Key words: microbiological monitoring, microflora of air, medical organization, infections associated with health care provision

Для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), особое значение имеют мероприятия микробиологического мониторинга, проводимые в лечебно-профилактических организациях в соответствии с СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» и МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях».

В данных документах указано, что регламентируется общее количество микроорганизмов (ОМЧ) в 1 кубическом метре воздуха до начала и во время работы. В таблице приложения 3 СанПиН «Класс чистоты, рекомендуемый ...» нормировано ОМЧ в воздухе помещений, где заняты медицинские работники, в то же время показатель регламентирован не во всех группах помещений.

Так, ОМЧ показано для операционных, послеоперационных, реанимационных, манипуляционных, послеродовых палат, помещений центрального стерилизационного отделения, для некоторых процедурных кабинетов и др.

В документе отсутствуют такие помещения, как коридоры, некоторые виды палат, ординаторские, сестринские и др., что может затруднить этиологическую диагностику ИСМП у пациентов медицинских организаций и оценку условий труда медицинских работников.

Кроме того, в данных санитарных правилах, несмотря на наличие установленных значений ОМЧ, не требуется идентификации выделенных вероятных возбудителей инфекций до вида (за исключением золотистого стафилококка), что исключает возможность установления риска развития некоторых видов ИСМП. В связи с чем, актуальным является оценка состояния воздушной среды в больницах по микробиологическим показателям.

Цель исследования – изучить микрофлору воздуха в различных помещениях медицинской организации по нормируемым и ненормируемым микробиологическим показателям.

Материалы и методы.

Для решения поставленной задачи в 2015 г. на территории субъекта Российской Федерации (РФ), в Республике Татарстан, в рамках государственного надзора были выполнены микробиологические исследования проб воздуха, отобранных в помещениях лечебно-профилактических организаций (ЛПО) (n=13521). Образцы воздуха были взяты аспирационным методом с применением устройства ПУ-1Б в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических ...».

В целях изучения качественного состава микрофлоры были выполнены микробиологические исследования проб воздуха, отобранных в помещениях многопрофильной больницы на территории субъекта РФ, в Республике Башкортостан (n=30). Отбор проб осуществлялся в течение рабочего времени перед использованием бактерицидных облучателей типа «Дезар», по принципу «конверта» с применением импактора воздуха микробиологического «Флора-100». Общее микробное число (ОМЧ) воздуха рабочей зоны определялось в помещениях ординаторских, постов и процедурных кабинетов. Выделение и подсчет выросших микроорганизмов проводились общеизвестными методами. Обработка результатов осуществлена с использованием пакета программ Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что уровень удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, в среднем по субъекту РФ в 2015 г. составил $2,5 \pm 0,1\%$, что несколько ниже, чем в 2014 г. ($3,0 \pm 0,1\%$).

Данные показатели могли быть существенно выше при наличии в санитарных правилах регламентируемой обсемененности во всех категориях помещений в медицинских организациях. Увеличение доли нестандартных проб воздуха в отчетном году, по сравнению с предшествующим годом, отмечено при исследовании на общее микробное число и золотистый стафилококк (по $0,5\%$). Рост грибов рода *Candida* в 2015 г. существенно снизился и составил $0,4 \pm 0,2\%$ (в 2014 г. $8,2 \pm 1,8\%$) исследованных проб.

Анализ изучения обсемененности воздуха помещений больницы показал, что ОМЧ в ординаторских, на постах, в процедурных кабинетах находилось в пределах от 1100 КОЕ/м^3 до 2500 КОЕ/м^3 и в среднем составляло $1850 \pm 350 \text{ КОЕ/м}^3$. Максимальные количественные уровни обсемененности были обнаружены на постах (2000 КОЕ/м^3) и в процедурных кабинетах в период их работы (2500 КОЕ/м^3), минимальные уровни обсемененности зарегистрированы в помещениях ординаторских (1100 КОЕ/м^3).

При оценке уровня санитарно-микробиологических показателей очевидна разница в $1,5$ – $3,3$ раза в превышении значения, максимально нормируемого в СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические ...» (не более 750 КОЕ/м^3), что обуславливает высокий риск развития ИСМП у пациентов и служащих больницы при посещении кабинетов врачей, процедурных и коридора.

Рассматривая структуру бактериальной микрофлоры, стоит отметить, что в воздухе доминировали постоянные обитатели слизистых оболочек и кожных покровов человека – представители рода стафилококков ($63,2 \pm 11,1\%$ проб).

Общее содержание *Staphylococcus* в воздушной среде помещений колебалось в пределах от 1040 КОЕ/м^3 (в помещениях ординаторских) до 1360 КОЕ/м^3 (в процедурных кабинетах). Наиболее распространенными были микроорганизмы вида *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus haemolyticus*, которые обнаруживались в $59,2 \pm 11,3\%$ и $30,9 \pm 10,6\%$ проб соответственно. Несколько реже встречались *Staphylococcus saprophyticus* (в $5,0 \pm 5,0\%$ случаев) и *Staphylococcus capitis* (в $4,9 \pm 4,9\%$ случаев). Учитывая рекомендуемое в МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических ...» определение только количества колоний *Staphylococcus aureus*, наличие в воздухе рабочей зоны медицинских организаций других видов условно-патогенных стафилококков остается без внимания.

Вместе с тем, по данным некоторых авторов, стафилококки являются ведущими микроорганизмами в структуре возбудителей, ответственных за возникновение различных внутрибольничных инфекций [1, 3]. Так, например, по материалам, опубликованным О.Е. Кузнецовым и соавторами в 2006 г., доля коагулазоотрицательных стафилококков (*S. epidermidis*, *S. saprophyticus*) у пациентов хирургических стационаров с гнойно-септическими инфекциями составила в среднем $18,3 \pm 3,4\%$ ($11,0$ – $19,9\%$) или, например, в мире описаны несколько случаев ИСМП, вызванных *S. pseudintermedius* [3, 4, 8, 9]. В связи с чем, в ряде случаев точная видовая идентификация становится востребованной в рамках эпидемиологического расследования и как плановый элемент программы инфекционного контроля [4].

Бактерии рода *Streptococcus* в количествах до 10 КОЕ/м³ были обнаружены в воздухе рабочей зоны в 50,0±11,5% проб. Другие грамположительные кокки, выделенные из воздуха рабочей зоны медицинских работников в 5,0±5,0% случаев, обнаруживались во всех помещениях примерно в равных количествах. Так, обсемененность бактериями рода *Micrococcus* и *Enterococcus* в среднем составляла 2 КОЕ/м³.

Стоит отметить, что в СанПиН 2.1.3.2630-10 и МУК 4.2.2942-11 не упомянуто содержание данных видов микроорганизмов, которые согласно литературным данным играют значительную роль в возникновении раневых инфекций, уретритов, перитонитов, внутриполостных абсцессов, а также бактериемии (сепсис) и эндокардитов [2, 3]. Так, по материалам немецких исследователей, энтерококки занимают третье место по частоте микроорганизмов, вызвавших внутрибольничные инфекции (почти 12%) в больницах Германии [7].

Кроме того, в связи с отсутствием нормированных значений возникают проблемы с интерпретацией результатов количества плесневых и дрожжевых грибов, рекомендованных к определению в МУК 4.2.2942-11.

Так, проведенное нами исследование свидетельствует о том, что среди представителей микрофлоры, выделенной из воздуха помещений больницы, значительный удельный вес занимают дрожжеподобные и плесневые грибы (14,5±8,0% случаев), преимущественно рода *Candida* (максимальная обсемененность в процедурных кабинетах достигает 480 КОЕ/м³) и *Aspergillus* (в среднем 2 КОЕ/м³, часто обнаруживаются на постах и в помещениях ординаторских).

Адсорбция на слизистых оболочках дрожжевых и плесневых грибов может привести к развитию внутрибольничных микозов, аспергиллезов, кандидозоинфекций [5, 6].

Таким образом, установлено, что в субъекте РФ доля проб воздуха, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам по нормируемым показателям, составляет 2,5±0,1%. Однако в воздухе рабочей зоны помещений, для которых общее содержание микроорганизмов не нормируется, выявлена высокая численность микроорганизмов, относящихся к условно-патогенным.

При этом отмечено видовое разнообразие стафилококков и грибов рода *Candida*, способных вызвать вторичные воспалительные заболевания, колонизация их на слизистых оболочках и коже медицинских работников и пациентов может являться предпосылкой для развития внутрибольничных инфекций.

Проведенные исследования диктуют необходимость разработки новой стратегии микробиологического мониторинга воздушной среды медицинских организаций для профилактики ИСМП, с учетом качественного и количественного состава микрофлоры.

Список литературы:

1. Бакшеева С.С., Сергеева И.В. Стафилококковое бактерионосительство как критерий экологического неблагополучия среды обитания человека. Современные проблемы науки и образования. – 2015; 6-0: 577.
2. Демиховская Е.В. Ванкомицин-резистентные энтерококки как возбудители внутрибольничных инфекций. Болезни и антибиотики. – 2013; 1 (8): 68–71.

3. Кузнецов О.Е., Савицкий С.Э. Микробиологический контроль воздуха в хирургических стационарах. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2006; 4 (16): 119–120.
4. Пунченко О.Е., Косякова К.Г., Васильева Н.В. Исследование микробиоты воздуха в многопрофильном стационаре Санкт-Петербурга. Гигиена и санитария. – 2014; 93 (5): 33–36.
5. Сергевнин В.И., Кудрявцева Л.Г., Головенкина А.Ю., Алатырева Н.Ф., Александрова Г.А. Эффективность противогрибковой аэрозольной дезинфекции воздуха вентиляционных систем лечебно-профилактических учреждений с помощью дезинфектантов «Тефлекс» и «Амиксидин». Проблемы медицинской микологии. – 2010; 12 (2): 29–32.
6. Четина О.А., Баландина С.Ю. Исследование помещений стационара инфекционного профиля на предмет контаминации условно-патогенными грибами. Современные проблемы науки и образования. – 2013; 1: 327.
7. Enterokokken mit Vancomycin-Resistenz in deutschen Krankenhaeusern 2008–2009 // RKI. Epid. Bull. – 2010; 44: 428–436.
8. Savini V., Barbarini D., Polakowska K., Gherardi G., Biaiecka A. et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* infection in a bone marrow transplant recipient. J. Clin. Microbiol. – 2013; 51 (5): 1636–8.
9. Stegmann R., Burnens A., Maranta C.A., Perreten V. Human infection associated with methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* ST71. J. Antimicrob. Chemother. – 2010; 65 (9): 2047–8.

УДК 614.7:656.2

К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И.

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по железнодорожному транспорту, Москва, Россия

Проведено исследование состояния химического загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды на объектах железнодорожного транспорта за 2013-2015 годы. В воздушной среде рабочей зоны промышленных предприятий, превышение предельно допустимых концентраций наблюдалось: по парам и газам в $3,6 \pm 0,1\%$ проб, из них по веществам 1 и 2 классов опасности в $3,2 \pm 0,1\%$; по пыли и аэрозолям в $15,0 \pm 0,1\%$, в том числе по веществам 1 и 2 классов опасности в $18,2 \pm 0,1\%$. В атмосферном воздухе городов, в зоне влияния промышленных предприятий превышение предельно допустимых концентраций химических веществ выявлено: взвешенные вещества – $2,2 \pm 0,1\%$ проб, гидроксибензол и его производные – $2,2 \pm 0,3\%$, ксилол – $1,3 \pm 0,2\%$, серы диоксид – $1,3 \pm 0,1\%$, другие химические вещества – менее 1% проб. Пробы из подземных источников централизованного питьевого водоснабжения не соответствовали нормам по санитарно-химическим показателям – $32,1 \pm 0,3\%$ проб; из распределительной сети – $19,5 \pm 0,1\%$, в том числе по содержанию фтора – $2,1 \pm 0,3\%$ проб.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, атмосферный воздух, питьевая вода, химические факторы среды обитания

THE CURRENT STATE OF ENVIRONMENTAL CHEMICAL POLLUTION IN RUSSIAN RAILWAY TRANSPORT FACILITIES

Kas'kov Ju.N., Podkorytov Ju.I.

Department of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being at Railway transport, Moscow, Russia

The study of the chemical status of air pollution and drinking water in facilities the railway transport between 2013 and 2015 has been done. In the work environment air of industrial enterprises, exceeding maximum permissible concentrations were observed: in pairs and gases in $3,6 \pm 0,1\%$ of samples, out of them Class 1 and 2 hazardous substances amounting to to $3,2 \pm 0,1\%$; dust and aerosols - to $15,0 \pm 0,1\%$, including Class 1 and 2 hazardous substances in $18,2 \pm 0,1\%$. In the city air of the zone exposed to industrial enterprises, exceeding maximum permissible concentrations of chemicals detected: suspended solids - $2,2 \pm 0,1\%$ of samples; hydroksibenzol and its derivatives - $2,2 \pm 0,3\%$; xylene - $1,3 \pm 0,2\%$; sulfur dioxide - $1,3 \pm 0,1\%$; other chemicals - less than 1% of the samples. Samples from underground sources centralized drinking water supply did not meet standards for chemical indicators: $32,1 \pm 0,3\%$ of samples; from the supply line - $19,5 \pm 0,1\%$, including Fluorine content $2.1 \pm 0.3\%$ of samples.

Key words: railway transport; atmospheric air; drinking water; chemical environmental factors

Защита жизни и обеспечение безопасности здоровья населения является важнейшей функцией государства. Проблемы обеспечения химической безопасности для населения и вопросы профилактики заболеваний, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды, остаются актуальными во всем мире.

Химическая защита населения является также составной частью комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Поступление различных видов загрязнений в окружающую среду, растущие объемы накопления их в объектах окружающей среды являются комплексом неблагоприятного воздействия вредных для организма человека веществ на здоровье населения [7].

Среди лиц с профессиональными заболеваниями от воздействия химических факторов отмечается более высокая частота встречаемости и степени выраженности депрессивных расстройств, чем в группе лиц с профессиональными заболеваниями от воздействия физических факторов [9].

Исследованиями в 6 городах Канады была установлена статистически достоверная положительная корреляция между числом обращений в отделения неотложной помощи и концентрацией в воздухе CO, NO₂, SO₂, а также сделан вывод о возможной связи загрязнения воздуха с депрессивными расстройствами у населения [14].

В Российской Федерации зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, организованные в соответствии с требованиями отечественного санитарного законодательства, имеют только около 4% субъектов РФ, остальные находятся на стадиях утверждения проектов и проектирования [4].

В целях совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга питьевых вод на территориальном уровне С.В. Клейн (2011) предлагает отбор проб осуществлять в часы максимального разбора воды из сети, из расчета 4 пробы в месяц на каждой станции подкачки через равные промежутки времени, остальные пробы распределять пропорционально численности населения между всеми конечными точками водопроводной сети в течение месяца через равные промежутки времени [1].

По результатам обзора литературы за последние годы Г.Н. Унгурияну и С.М. Новиков (2013) показали, что в работах по оценке риска здоровью населения отмечается ряд методических проблем: недооценка фактического риска здоровью при воздействии химических веществ питьевой воды, не используются региональные и возрастные различия в факторах экспозиции, не учитывается возрастная чувствительность к канцерогенам и др. [11].

По данным Д.В. Ланина с соавт. (2014), у детей, проживающих на территории с повышенным содержанием ряда ароматических водоронов в атмосферном воздухе и хлороорганических соединений в питьевой воде, выявлены сдвиги адаптивных систем, проявляющиеся в изменениях нейроэндокринной и иммунной регуляторных систем [3].

От воздействия химических веществ атмосферного воздуха Г.Н. Унгурияну и Р.В. Бузинов (2011) отмечают высокий риск развития общетоксических эффектов со стороны органов дыхания и нарастающий риск со стороны иммунной системы среди детей в возрасте 1–6 лет [10].

В последние годы в России внимание ученых привлекается к вопросам интегральной оценки качества питьевой воды [2, 6]. При этом особое значение имеет комплексная оценка питьевой воды по индексу качества воды, учитывающего критерии безвредности химического состава, микробиологических и радиологических показателей и органолептических свойств [2].

При оценке риска для здоровья населения города Санкт-Петербурга от воздействия химических веществ установлено, что уровни хронического неканцерогенного риска при пероральном употреблении холодной воды из системы водоснабжения г. Санкт-Петербурга имеют допустимые значения по всем веществам, как для взрослого, так и для детского населения [12]. В целях совершенствования системы надзора за химическим загрязнением окружающей среды и оценки риска неблагоприятного воздействия химических веществ на организм человека Н.В. Шестопалов и М.Г. Шандала (2013) считают целесообразным использование принципов и методов общей эпидемиологии для выработки более обоснованных решений по профилактике неинфекционных заболеваний [13].

Учитывая многокомпонентность химического состава загрязнений окружающей среды и возможность последующей трансформации опасных веществ в более токсичные, А.Г. Малышева с соавт. (2015) предлагают использовать «алгоритм химико-аналитических исследований, включающий проведение идентификационного анализа с количественной оценкой возможно более полного спектра загрязняющих веществ» с частотой их обнаружения, и пр. [5].

Актуальность и необходимость повышения уровня химической безопасности на железнодорожном транспорте в современных условиях обуславливается целым рядом многочисленных факторов. Железнодорожные аварии при перевозках химически опасных грузов, как правило, сопровождаются предпосылками распространения ядовитых и вредных веществ на территории, прилегающей к близлежащим населенным пунктам, и возникновением рисков для здоровья проживающего в них населения.

Согласно технологии перевозок опасных и особо опасных химических грузов осуществляется очистка емкостей (цистерн, тары) от остатков грузов, промывка горячей водой и при необходимости обеззараживание грузовых транспортных средств после выгрузки ядовитых и едких веществ, а также утилизация остатков химических веществ. Перевозки нефтепродуктов железнодорожным транспортом составляют весомую часть от общего количества мирового грузооборота.

В структуре общих потерь при перегрузках и перевозках нефтепродуктов 75% происходит от испарений и 25% – от аварий и утечек, при этом существует проблема утилизации нефтяных остатков, образующихся при ликвидации последствий разлива (утечек) нефтепродуктов [8].

Источниками химических загрязнителей, выбрасываемых в атмосферный воздух территорий, находящихся в зоне деятельности железнодорожного транспорта, являются хранилища нефтепродуктов, отдельно стоящие маломощные котельные, работающие на твердом, жидком и газообразном топливе. К опасным производственным объектам относятся открытые угольные склады, предприятия по производству и складированию деревянных шпал, пропитанных антисептиком, и др.

Особое внимание на объектах железнодорожного транспорта занимают вопросы химической безопасности питьевой воды.

Целью и задачами настоящего исследования являлось изучение современного состояния химического загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха и питьевой воды) на объектах железнодорожного транспорта.

Материалы и методы.

В работе использовали данные официальной государственной статистической отчетности органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по железнодорожному транспорту за 2013-2015 годы. Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами: с вычислением показателей процентов ($P \pm m_p\%$), где m_p , N – количество наблюдений. Достоверность показателей и их различий определяли с использованием t-критерия Стьюдента, которую считали значимой при $p < 0,05$.

Результаты.

Основными источниками загрязнения рабочих мест железнодорожников и окружающей среды вредными химическими веществами являются промышленные предприятия. Распределение промышленных предприятий железнодорожного транспорта по группам санитарно-эпидемиологического благополучия по состоянию за 2013–2015 гг. (в среднем) составило: I-я группа (удовлетворительные) – $21,1 \pm 0,3\%$, II-я (неудовлетворительные) – $58,3 \pm 0,5\%$ и III-я (крайне неудовлетворительные) – $20,6 \pm 0,3\%$ объектов. В то же время значительно более благополучное распределение по группам наблюдается по транспортным средствам ($26,3 \pm 0,4\%$; $73,2 \pm 0,4\%$ и $1,5 \pm 0,1\%$, соответственно).

За последние годы в среднем по сети железных дорог ежегодно регистрируется $121,2 \pm 13,8$ случаев профессиональных заболеваний с хроническим течением, при относительном показателе около 1,0 на 10 тыс. работающих.

В воздушной среде закрытых помещений и воздухе рабочей зоны на промышленных предприятиях за период 2013–2015 гг. в среднем превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) наблюдалось: по парам и газам в $3,6 \pm 0,1\%$ исследованных проб, в том числе по веществам 1 и 2 классов опасности в $3,2 \pm 0,1\%$; по пыли и аэрозолям в $15,0 \pm 0,1\%$, в том числе по веществам 1 и 2 классов опасности в $18,2 \pm 0,1\%$.

При анализе данных по маршрутным и подфакельным исследованиям атмосферного воздуха городских поселений в зоне влияния промышленных предприятий железнодорожного транспорта установлено, что превышение ПДК химических веществ суммарно по всем ингредиентам в среднем за период 2013–2015 гг. наблюдалось в $1,0 \pm 0,1\%$ проб, превышение более 5 ПДК выявлено в единичных случаях (менее 0,01%).

Превышение ПДК наиболее часто наблюдалось по: взвешенным веществам ($2,2 \pm 0,1\%$ исследованных проб), с превышением 5 ПДК – $0,02 \pm 0,01\%$; гидроксибензолу и его производным ($2,2 \pm 0,3\%$), с превышением 5 ПДК – $0,08 \pm 0,06\%$; формальдегиду ($0,4 \pm 0,1\%$), с превышением 5 ПДК – $0,1 \pm 0,07\%$. По остальным химическим веществам превышение 5 ПДК не выявлено.

Превышение ПДК наблюдалось по следующим ингредиентам: серы диоксид ($1,3 \pm 0,1\%$ проб); ксилол ($1,3 \pm 0,2\%$); углерода оксид ($0,8 \pm 0,01\%$); азота диоксид ($0,8 \pm 0,06\%$); аммиак

($0,3 \pm 0,2\%$); углеводороды ($0,3 \pm 0,01\%$), из последних – ароматические ($0,2 \pm 0,1\%$). При этом из числа исследованных проб наибольшая доля ингредиентов приходится на: взвешенные вещества ($22,8\%$), диоксид серы ($9,6\%$), оксид углерода ($6,3\%$), диоксид азота ($6,2\%$).

При исследовании уровня химического загрязнения атмосферного воздуха в зоне железнодорожных путей, проходящих через жилую застройку в городских поселениях, в среднем за период 2013–2015 гг. не соответствовали санитарным нормам $2,1 \pm 0,6\%$ исследованных проб, а на границе санитарно-защитных зон промышленных предприятий этот показатель составил $1,7 \pm 0,1\%$.

В структуре аварийных ситуаций, регистрируемых по сети железных дорог России, преобладают сходы вагонов с железнодорожных путей во время движения составов.

В некоторых случаях сходы вагонов сопровождались их опрокидыванием с разливом (или рассыпанием) грузов, а также повреждением железнодорожных путей, что, как правило, вызывало необходимость проведения значительных объемов восстановительных работ и, соответственно, изменения графиков и маршрутов движения пассажирских и грузовых составов. В некоторых случаях при опрокидывании вагонов происходил значительный разлив и возгорание нефтепродуктов.

В одном случае в результате аварии было разлито 18 тонн нефти на территории 80 м^2 , по данным экспресс-диагностики содержание паров нефти в атмосферном воздухе на месте разлива достигало 100 мг/м^3 (при ПДК = 20 мг/м^3), в другом случае, при лабораторном исследовании проб воздуха, взятых на расстоянии 50 м от места аварии, было установлено превышение ПДК: по углеводородам – в 6 раз, по ксилолу – в 5–7 раз, по толуолу – в 3 раза.

В связи с этим при чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте, сопровождающихся загрязнением окружающей среды химическими веществами, осуществление лабораторного контроля и мониторинга по месту аварии является неотложной задачей в системе обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности железнодорожников, пассажиров и жителей близлежащих населенных пунктов.

В системе обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия на объектах железнодорожного транспорта особое значение имеют данные о состоянии химической безопасности питьевого водоснабжения. Из общего количества источников централизованного питьевого водоснабжения на железнодорожном транспорте $96,9\%$ приходится на подземные источники, из которых $53,6\%$ не отвечают санитарно-эпидемиологическим требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны.

При исследовании воды за 2013–2015 гг. не соответствовали санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям в среднем: из подземных источников – $32,1 \pm 0,3\%$ проб, в том числе по содержанию фтора $2,4 \pm 0,2\%$; из распределительной сети – $19,5 \pm 0,1\%$, в том числе по содержанию фтора $2,1 \pm 0,3\%$.

Из общей численности работающих на железнодорожном транспорте и членов их семей $75,8\%$ проживают в городских поселениях. При этом из количества населения, проживающего в городах, имеющих только централизованное водоснабжение, доброкачественной питьевой водой обеспечены $80,1\%$.

Обсуждение.

На промышленных предприятиях, где доля объектов, имеющих неудовлетворительное ($58,3 \pm 0,5\%$) и крайне неудовлетворительное ($20,6 \pm 0,3\%$) санитарно-эпидемиологическое

состояние благополучия, а также регистрируемое превышение ПДК в воздухе рабочей зоны веществ 1 и 2 классов опасности (пары и газы – $3,2 \pm 0,1\%$, пыль и аэрозоли - $18,2 \pm 0,1\%$), создаются определенные предпосылки возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний среди работающих.

При исследовании уровня химического загрязнения атмосферного воздуха городских поселений в зоне влияния промышленных предприятий суммарно по всем исследованным веществам не соответствовали допустимым санитарно-гигиеническим нормативам $1,0 \pm 0,1\%$ проб.

Наибольшую угрозу для населения, проживающего в зоне железнодорожных путей, проходящих через жилую застройку, представляют аварии, сопровождающиеся химическим загрязнением окружающей среды, прежде всего, атмосферного воздуха и питьевой воды. Состояние качества питьевой воды по санитарно-химическим показателям в разводящей сети железнодорожного транспорта не имеет существенных различий от аналогичных показателей в среднем по России. Отмечается возможность значительного загрязнения окружающей среды в результате железнодорожных аварий при перевозках и хранении нефтепродуктов и других химических веществ.

Заключение.

Таким образом, несмотря на относительно низкие показатели выявления проб с превышением ПДК вредных химических веществ в окружающей среде, контроль за состоянием качества атмосферного воздуха и питьевой воды на объектах железнодорожного транспорта остается актуальной задачей.

Решение этих вопросов во многом зависит от комплексности в работе различных ведомств и служб по разработке путей и методов обеспечения химической безопасности на объектах железнодорожного транспорта, а также повышения ответственности отправителей и перевозчиков химически опасных грузов.

Совершенствование системы ведения социально-гигиенического мониторинга в целях выявления причинно-следственных связей между воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды и здоровьем человека, с использованием информационно-аналитических систем и ГИС-технологий будет во многом способствовать принятию научно обоснованных управленческих решений по профилактике многих неинфекционных и инфекционных заболеваний как среди работников железнодорожного транспорта, так и среди населения, проживающего в близлежащих населенных пунктах.

Список литературы:

1. Клейн С.В. К вопросу об организации социально-гигиенического мониторинга питьевых вод на территориальном уровне. В кн.: Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, Книжный формат, 2011: 282-289.
2. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Гигиеническое обоснование оптимизации как интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды. Гигиена и санитария. 2015; 94; (5): 5-10.

3. Ланин Д.В., Зайцева Н.В., Землянова М.А., Долгих О.В., Дианова Д.Г. Характеристика регуляторных систем у детей при воздействии химических факторов среды обитания. Гигиена и санитария. 2014; 2: 23-26.
4. Лопатин С.А., Редько А.А., Терентьев В.И. Особенности установления зон санитарной охраны водоемисточника. Гигиена и санитария. 2014; 3: 16-20.
5. Малышева А.Г., Рахманин Ю.А., Растянников Е.Г., Козлова Н.Ю. Химико-аналитические аспекты исследования комплексного действия факторов окружающей среды на здоровье населения. Гигиена и санитария. 2013; 94; (7): 5-10.
6. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Киселев А.В. Опыт реализации метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безопасности в Санкт-Петербурге. Гигиена и санитария. 2013; 5: 31-34.
7. Рахманин Ю.А., Русаков Н.В., Самутин Н.М. Отходы – как интегральный эколого-гигиенический критерий комплексного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Гигиена и санитария. 2015; 94; (6): 5-10.
8. Сазонов В.А., Бражкин А.В., Сазонова Е.А., Олонцев В.Ф. Санитарно-экологические проблемы энергохимического способа переработки нефтешламов. В кн.: Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: Книжный формат, 2011: 97-98.
9. Третьяков С.В., Шпагина Л.А., Хабарова Е.А., Ермакова М.А., Курикова С.М. Психосоматические нарушения при сочетанных формах профессиональных и сердечно-сосудистых заболеваний. Медицина труда и промышленная экология. 2011; 1: 18-24.
10. Унгурияну Г.Н., Бузинов Р.В. Многосредовый риск для здоровья детского и взрослого населения города Новодвинска от воздействия химических веществ окружающей среды. В кн.: Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: Книжный формат; 2011: 176-179.
11. Унгурияну Г.Н., Новиков С.М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды (Обзор литературы). Гигиена и санитария. 2014; 1: 19-24.
12. Фридман К.Б., Лим Т.Е., Воецкий И.А. Результаты работы по оценке риска для здоровья населения Санкт-Петербурга от воздействия химических веществ, загрязняющих питьевую воду. В кн.: Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: Книжный формат; 2011: 179-182.
13. Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Химическая безопасность как проблема эпидемиологии неинфекционных заболеваний. Гигиена и санитария. 2013; 4; 9-11.
14. Szyszkowicz Mieczyslaw, Rowe Brian H., Colman Ian Air pollution and daily emergency department visits for depression. [Abstract]. Int. J. Occup. Med. and Environ Health. 2009; 22; (4): 355-362.

УДК 615.9:613.63

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ГЕПАТОТОКСИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Мышкин В.А.¹, Бакиров А.Б.¹, Репина Э.Ф.¹, Каримов Д.О.¹, Гимадиева А.Р.²,
Тимашева Г.В.¹, Хуснутдинова Н.Ю.¹, Срубиллин Д.В.³

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

2-ФГБУН «Уфимский институт химии РАН», Уфа, Россия

3-ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

Цель работы: объединить два взаимосвязанных процесса – перекисное окисление липидов (ПОЛ) и антиокислительную систему (АОС) – и одним цифровым значением показать направленность и глубину изменений в условиях их коррекции антиоксидантами и при отсутствии таковой.

В статье рассматривается возможность применения интегрального показателя окислительного стресса (ОС) в токсикологическом эксперименте. Приводятся конкретные результаты использования дибунола и оксиметилурацила при отравлении тетрахлорметаном, дихлорэтаном, этанолом, ПХБ-содержащим препаратом «Совтол-1», а также их комбинациями. Введение подопытным животным в качестве антиоксиданта оксиметилурацила, а также дибунола в значительной степени нормализует взаимодействие систем ПОЛ–АОС, приближая его к практически здоровым животным. Использование показателя ОС позволяет в более компактной форме представлять экспериментальный материал и расширяет возможности его теоретического обобщения.

Ключевые слова: коэффициент окислительного стресса *K*, гепатотоксические средства, оксиметилурацил, дибунол, перекисное окисление липидов, антиокислительная система

INTEGRAL ASSESSMENT OF OXIDATIVE STRESS IN POISONING WITH HEPATOTOXIC AGENTS

Myshkin V.A.¹, Bakirov A.B.¹, Repina E.F.¹, Karimov D.O.¹, Gimadiev A.R.², Timasheva G.V.¹,
Khusnutdinova N.Yu.¹, Srubilin D.V.³

1-Ufa Research Institute of Occupational Health and Hyman Ecology, Ufa, Russia

2-Ufa Institute of Chemistry of RAS, Ufa, Russia

3-Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

The purpose of the study is to unite two interconnected processes - lipid peroxidation (LPO) - antioxsidative system (AOS) and to determine the trend and in-depth changes using a single digit quantity under the conditions of their correction by antioxidants and without it.

The paper considers a possibility of using an integral index of oxidative stress (OS) in toxicologic experiments. Certain results of using dibunol and oximethyluracil in intoxication by tetrachlormethan, dichloretan, etanol, PCB-containing Sovtol-1 as well as their combinations. Administration of oximethyluracil as an oximethyluracil antioxidant into the experiomental animals as well asdibunol greatly normalizes a relat5ionship between LPO-AOS systems making it closer to

healthy animals. The use of the K OS index makes it possible to present the experimental material in a compact form and raises possibilities of its theoretical generalization.

Key words: *oxidative stress K index, hepatotoxic agents, oximethyluracil, dibunol, lipid peroxidation, antioxidative system*

Важнейшим патогенетическим фактором развития поражения печени ксенобиотиками (промышленными ядами, лекарственными средствами и др.) являются свободнорадикальные процессы, сопровождающиеся усилением образования активных форм кислорода (АФК), ПОЛ и ослаблением АОС.

Для характеристики процессов ПОЛ в токсикологических исследованиях определяются диеновые конъюгаты (ДК) и ТБК-реагирующие продукты (ТБК-рп). Для характеристики системы ингибирующих процессы образования свободных радикалов или инактивирующих продукты ПОЛ на клеточном или субклеточном уровнях – ферменты: супероксиддисмутаза (СОД), глутатионпероксидаза (ГПО) или природные вещества, обладающие высокой антирадикальной активностью – токоферолы, тиолы или аскорбиновая кислота. Часто определяют активность SH-групп, восстановленного глутатиона, что связано с более простыми методами исследования и менее дефицитными и дорогостоящими реактивами [1, 5].

Длительное воздействие ксенобиотиков (гепатотоксических веществ) часто вызывает гиперметаболическое состояние печени с повышенным потреблением кислорода гепатоцитами. Уменьшается концентрация витаминов А и Е, а также глутатиона. Дефицит витамина Е усиливает ПОЛ, а нехватка витамина А способствует повреждению лизосом, снижение уровня глутатиона ведет к нарушению функций митохондрий и повышает чувствительность клеток к апоптозу. Все это приводит к истощению уровня АТФ и повреждению печени. Гипоксия, наряду с воспалением и стрессорной реакцией, является важнейшим патофизиологическим фактором усиления свободнорадикальных процессов в организме.

Для разработки наиболее эффективной патогенетической терапии токсического поражения печени необходимы исследования тонких молекулярно-клеточных механизмов развития повреждения, в том числе на основе взаимосвязи процессов ПОЛ и эндогенной АОС в зависимости от степени токсического поражения печени.

Материалы и методы.

Интегральную оценку окислительного стресса проводили по значению коэффициента окислительного стресса (К) по формуле:

$$K = \left(\frac{\text{ТБК-РП}_0}{\text{ТБК-РП}_K} + \frac{\text{ДК}_0}{\text{ДК}_K} + \frac{\text{ИДС}_0}{\text{ИДС}_K} \right) \div \left(\frac{\text{КАТ}_0}{\text{КАТ}_K} + \frac{\text{ГП}_0}{\text{ГП}_K} + \frac{\text{Г-SH}_0}{\text{Г-SH}_K} \right),$$

где ТБК-РП₀ – содержание ТБК-реагирующих продуктов в печени отравленных крыс;

ТБК-РП_к – содержание ТБК-реагирующих продуктов в печени здоровых крыс;

ДК₀ – содержание диеновых конъюгатов в печени отравленных крыс;

ДК_к – содержание диеновых конъюгатов в печени здоровых крыс;

- ИДС₀ – содержание изолированных двойных связей в печени отравленных крыс;
 ИДС_к – содержание изолированных двойных связей в печени здоровых крыс;
 КАТ₀ – активность каталазы в печени отравленных крыс;
 КАТ_к – активность каталазы в печени здоровых крыс;
 ГПО – активность глутатионпероксидазы в печени отравленных крыс;
 ГПК – активность глутатионпероксидазы в печени здоровых крыс;
 Г-SH₀ – содержание восстановленного глутатиона в печени отравленных крыс;
 Г-SH_к – содержание восстановленного глутатиона в печени здоровых крыс.

К определяли для каждого животного, получали среднее значение и ошибку среднюю для каждой группы.

Повреждение печени моделировали путем введения белым крысам-самцам гепатотоксических веществ в следующих дозах:

- * этанол: 7мл/кг массы тела ежедневно в течение 7 дней;
- * тетрахлорметан (ТХМ): 2 мл/кг массы тела через день в течение 30 дней;
- * ПХБ-содержащий препарат Совтол-1: 0,25мл/100 г массы тела дважды в неделю в течение 28 суток + 10% раствор этанола для питья (Патент РФ № 2197018 от 16.02.2000);
- * ТХМ: по 4 мл/кг массы тела крысы 50% масляного раствора, а через 3 часа этилового спирта в желудок по 12,5 мл/кг массы тела 40% раствора в течение 4 дней. Тестирование показателей на 7 сутки;
- * дихлорэтан: 0,01DL50 в течение 3 недель в 10% растворе оливкового масла в желудок;
- * Совтол-1: 0,25мл/100 г массы тела дважды в неделю в течение 4 недель (Патент РФ № 2188457 от 27.08.2002).

Продукты ПОЛ – изолированные двойные связи (ИДС) и диеновые конъюгаты (ДК) – определяли спектрофотометрическим методом [3]. ТБК-реагирующие продукты по общепринятому методу [2]. Состояние АОС оценивали по активности каталазы, глутатионпероксидазы и содержанию в печени восстановленного глутатиона [4].

Таблица 1

Состояние окислительного стресса в печени при введении крысам гепатотоксических средств

Токсиканты (группа крыс)	Модели	Показатели (относит. значения)		
		Σ ПОЛ	Σ АОС	$\frac{\Sigma \text{ПОЛ}}{\Sigma \text{АОС}}$
Контроль	норма	95,1	92,0	1,04
Этанол	гепатит	6,67	2,38	2,8
Совтол-1	гепатопатия	8,13	3,03	2,68
ТХМ	гепатит	5,57	1,71	3,25
ТХМ+этанол	гепатит	5,36	1,48	3,62
2-ДХЭ	гепатопатия	5,1	1,84	2,77
Совтол-1+этанол	токсический цирроз	5,44	1,1	4,9

Примечание: ТХМ – тетрахлорметан, 2-ДХЭ – дихлорэтан.

Результаты и обсуждение.

Анализируя полученные данные (табл. 1), можно заключить, что при воздействии гепатотоксических средств в организме животных происходит срыв адаптационных механизмов: идет накопление продуктов ПОЛ и одновременно подавляется активность показателей АОС.

Введение подопытным животным антиоксидантов дибунола и оксиметилурацила в значительной степени нормализует баланс систем ПОЛ и АОС.

Для иллюстрации приводим данные по изучению протективного действия синтетических антиоксидантов дибунола в дозе 250 мг/кг и оксиметилурацила в дозе 50 мг/кг при профилактическом применении у крыс с токсическим циррозом печени, моделируемым ПХБ-содержащим препаратом Совтол-1 и этанолом (модель является оригинальной, разработанной в отделе токсикологии УфНИИ медицины труда и экологии человека; авторские права защищены патентом РФ № 2197018 от 16.02.2000). Полученные результаты представлены в таблице 2. Они показывают, что у крыс защищенных антиоксидантами, взаимодействие систем ПОЛ и АОС приближается к показателям аналогичных систем у здоровых животных.

Таблица 2

Влияние дибунола и оксиметилурацила на состояние окислительного стресса у крыс при комбинированном поражении печени – Совтолом-1 и этанолом, ($M \pm m$), $n=6$

показатели	Значение показателей в контрольной и опытной группах			
	I группа (контроль)	II группа (дибунол)	III группа (оксиметилурацил)	IV группа (Совтол-1+этанол)
ИДС, усл.ед. опт.пл./100 г	2,7±0,1	4,3±0,6	2,2±0,5	5,5±0,2
ДК, усл.ед. опт.пл./100 г	2,0±0,1	3,2±0,2	2,8±0,3	4,1±0,6
ТБК-РП, ммоль/г	90,4±4,1	98,2±4,0	102,0±13,0	123,3±3,4
КАТ, ммоль/мин/г белка	58,3±3,1	32,8±6,0	33,2±4,8	13,9±2,6
ГП, мкмоль/мин/г белка	20,6±1,0	16,3±2,4	18,0±3,5	11,4±4,1
Г-SH, мкмоль/г	13,1±3,8	8,8±0,7	8,8±0,6	4,2±0,25
К, усл.ед.	1,04	2,8	2,7	4,9

Примечание: ИДС – изолированные двойные связи ($\lambda=220$ нм); ДК – диеновые конъюгаты ($\lambda=232$ нм); ТБК-РП – ТБК-реагирующие продукты ($\lambda=532$ нм); КАТ – каталаза; ГП – глутатионпероксидаза; Г-SH – глутатион восстановленный; * $p < 0,05$ между I и IV группами контроля; ** $p < 0,05$ различие с группой IV (Совтол-1+этанол).

Таким образом, коэффициент окислительного стресса К является чувствительным параметром для оценки выраженности и глубины окислительного стресса на моделях токсического поражения печени этанолом, дихлорэтаном, тетрахлорметаном, ПХБ-

содержащим препаратом «Совтол-1», а также при комбинированном поражении: ТХМ +этанол и «Совтол-1»+этанол; позволяет одним цифровым значением выразить направленность и глубину изменений двух процессов – ПОЛ и АОС.

При интегральной оценке состояния ПОЛ и АОС у крыс с токсическим поражением печени с помощью расчетного коэффициента окислительного стресса K выявлено, что у крыс с алкогольным гепатитом его значение превышало норму в 2,8 раза, у крыс с совтоловой гепатопатией – в 2,68 раза, у крыс с тетрахлорметановым гепатитом – в 3,25 раза, у крыс с гепатопатией, вызванной введением дихлорэтана, – в 2,77 раза, а у крыс с комбинированным воздействием ТХМ+этанол и «Совтол-1»+этанол – в 3,62 и 4,9 раза соответственно.

Проводимая антиоксидантная терапия дибунолом и оксиметилурацилом оказывает корректирующее влияние на выраженность окислительного стресса в группе крыс с комбинированным поражением печени ПХБ-содержащим препаратом «Совтол-1» и этанолом.

Использование коэффициента окислительного стресса K позволяет в более компактной форме представить экспериментальной материал и расширяет возможности его теоретического обобщения.

Можно констатировать, что в патогенезе токсических поражений печени важную роль играет окислительный стресс и дальнейшая разработка лекарственной терапии, направленной на коррекцию состояния эндогенной АОС и ПОЛ экзогенными антиоксидантами, является актуальной научной задачей.

Список литературы:

1. Абакумов М.М., Давыдов Б.В., Голиков А.П., Голиков П.П. и др. Способ интегральной оценки окислительного стресса при неотложных состояниях / Описание изобретения к Патенту от 27.03.2004 (Заявка 2002105650-152002105650-15, 05.03.2002).
2. Волчегорский И.А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.С. Колесников. – Челябинск, 2000. – 167 с.
3. Копылова Т.Н., Майоре А.Я. Перекисное окисление липидов при остром и хроническом отравлении этанолом // Вопросы биохимии патологических процессов. – Рига: Знание, 1979. – С.24–27.
4. Львова С.П., Абаева и др. Антиоксидантная система тканей крыс при гипотермии и введении даларгина // Вопросы медицинской химии. – 2002. – Т.48. – С. 189–195.
5. Олейник А.Н. Влияние антиоксиданта на перекисное окисление липидов при комбинированном поражении печени //Фарм. и токс. – 1983. – № 3. – С. 102–105.

УДК 614.777

К ВОПРОСУ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАКОНА «О ВОДОСНАБЖЕНИИ И ВОДООТВЕДЕНИИ»

Плитман С.И., Тулакин А.В., Амплеева Г.П.

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

Рассмотрены вопросы обеспечения гигиенической безопасности питьевого водопользования при реализации Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении» (№ 416-ФЗ), в части оценки критериев «существенного ухудшения качества питьевой воды». Дана научная трактовка уровней надежности ряда нормативов веществ, приоритетных для питьевой воды. Показана степень опасности для здоровья населения потребления питьевой воды, при соответствии ее качества «существенному ухудшению».

Ключевые слова: санитарное законодательство, питьевая вода, оценка риска, здоровье населения

TO QUESTION THE HYGIENIC SAFETY OF DRINKING WATER AT THE IMPLEMENTATION OF LAW «ON WATER SUPPLY AND WATER DRAINAGE»

Plitman S.I., Tulakin A.V., Ampleeva G.P.

FBUN Federal Center of Hygiene after F. Erisman, Mytischki, Russian

The questions of assuring the hygienic safety of drinking water' use are considered in connection with an enacting the Federal law «on the water supply and water drainage» (№ 416-FL), regarding an assessment of criteria of «essential deterioration of drinking water». The scientific treatment of reliability levels of some standards for the substances, having a priority for drinking water quality is given. The degree of threat for the population' health from drinking water consumption, at its «essential deterioration» is shown.

Key words: the sanitary legislation, drinking water, risk estimation, population health

В Российской Федерации значительная часть населения и большинство промышленных предприятий обеспечены централизованными системами хозяйственно-питьевого водоснабжения. Законом «О водоснабжении и водоотведении» [1], среди прочего, определены действия по ограничению или прекращению подачи воды из систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения при «существенном ухудшении качества». Одновременно с этим указано, что при несоответствии качества воды отдельным показателям на уровнях, не достигающих «существенного ухудшения», максимальный срок от начала реализационных мер, обеспечивающих нормативное качество, до их окончания определяется 7 годами.

В развитии закона приказом главного государственного санитарного врача России от 28.12.2012 № 1204 утверждены согласованные Минюстом РФ критерии «существенного ухудшения качества питьевой воды» [2]. В этом документе определены уровни

«существенного ухудшения» в зависимости от показателей и указаны требования к минимальному количеству проб и срокам наблюдения, формирующие доказательную базу.

Анализ базовых данных показывает, что уровни ряда базовых нормативов в «критериях» выше тех, которые пересмотрены в 2003–2007 гг. [3, 4]. Это касается хлороформа, мышьяка, свинца, молибдена, никеля, дихлорметана, бромформа, 4-хлористого углерода, линдана, ДДТ. Отмеченное связано с тем, что включенные в качестве базовых ПДК соответствуют СанПиН 2.1.1074-01 [5] и Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям Таможенного союза [6], но отличны от ГН 2.1.5.13-15-03, ГН 2.1.5.2280-07 [3, 4].

В «критерии» не включены приоритетные для питьевой воды вещества (акриламид, акрилаты, фталаты, альдегиды, винилхлорид, бензол, сурьма, хлорированные углеводы). Для некоторых не включенных в список соединений, например винилхлорида, акриламида, тетрахлорэтана, дихлопропана, дихлорпропена, акрилонитрила, бензола, трихлоранилина, тиомочевины, даже при соблюдении ПДК пожизненный индивидуальный канцерогенный риск значительно превышает приемлемый.

Распространение одинаковых уровней показателей «критериев» для источника и непосредственно на питьевую воду не имеет обоснования, т.к. в зависимости от качества источника обеспечивается та или иная обработка. Кроме того, вода в системе водоснабжения меняется в результате водоподготовки, транспортировки, распределения, хранения. Неоднозначны требования к базовой информации, подтверждающей «существенное ухудшение качества воды». Так, необходимое проведение не менее 12 анализов за год для подтверждения «существенного ухудшения» согласно «критериям» предполагает возможность использования такой воды не менее года. Количество необходимых анализов не дифференцировано в зависимости от степени опасности веществ и чувствительности используемых методов определения. Использование в качестве базовых данных средних показателей за год без корректной статистической обработки может привести к тому, что потребитель какое-то время будет получать воду, уровни загрязнения которой значительно выше обозначенных в «критериях».

В документе отсутствует алгоритм решений для условий, когда качество воды не соответствует «существенному ухудшению», но не обеспечивает базовые ПДК «критериев». При этом возникает ситуация, когда достижение заведомо завышенных нормативов может не гарантировать при постоянном потреблении соответствующей воды отсутствия влияния на здоровье. Несмотря на указанное выше, мы учитываем тот факт, что документ утвержден.

Цель работы – оценить сложившуюся ситуацию и при необходимости предложить процедуры, которые могли бы обеспечить приемлемые риски для здоровья при наличии веществ в воде на уровне «существенного ухудшения», на уровне «несущественного ухудшения», например, при 2-кратном превышении ПДК. Требование не более 2-кратного превышения нормативов в исходной воде предъявляется к устройствам по доочистке воды (ГОСТ Р 51871 -2002).

Были выполнены следующие работы. Во-первых, опасность потребления питьевой воды человеком была оценена при соответствии ее «существенному ухудшению» с учетом минимального срока получения необходимой базовой информации по подтверждению соответствующего качества (1 год).

Во-вторых, оценивалась опасность для здоровья при потреблении воды, соответствующей уровням загрязнения 2 ПДК и экспозиции 10 лет. Указанная экспозиция вытекает из содержания закона [1], не более 7 лет от начала выполнения до окончания реконструкции и дополнительно 3 года на сбор базы данных, разработку и согласование технической документации.

В-третьих, сопоставлены риски для здоровья [7] при суммарном загрязнении по изложенным в «критериях» требованиям (сумма долей концентраций веществ 1-го и 2-го класса опасности к ПДК превышает 3, а для веществ 3-го и 4-го классов опасности – 5) с такими показателями, как индекс опасности и суммарный индивидуальный пожизненный канцерогенный риск.

В-четвертых, определена степень риска для здоровья при использовании воды, качество которой соответствует базовым нормативам «критериев» на протяжении стандартной тридцатилетней экспозиции при установлении ПДК.

Материалы и методы. В качестве показателей безопасности по отдельным веществам, включенным в перечень «критериев», использованы ко-эффициент опасности (HQ) и индивиду-дуальный пожизненный канцерогенный риск (SR). Приемлемый HQ принят на уровне 1.0, а приемлемый SR – на уровне $1 \cdot 10^{-5}$. Для расчета HQ брались референтные дозы при пероральном поступлении. Расчеты коэффициентов опасности и ин-дивидуальных канцерогенных рисков вы-полнены по стандартным формулам [7]. Необходимость использования методологии оценки риска для решения наших задач обоснована тем, что она позволяет определить долю водного фактора, наслаивающегося на другие факторы окружающей и производственной среды в сопоставимых измеряемых величинах.

Результаты и обсуждения. В результате выполненной работы установлено:

- при «существенном ухудшении качества воды» и экспозиции 1 год HQ для всех веществ не превышал 1, т.е. был приемлемым. SR превышал приемлемую величину для дихлорметана ($6,5 \cdot 10^{-5}$), мышьяка ($1,4 \cdot 10^{-4}$) и 4-хлористого углерода ($1,1 \cdot 10^{-5}$);

- при двукратном превышении базовых нормативов и экспозиции 10 лет HQ для всех веществ также не превышал приемлемый уровень (менее 1). SR выше приемлемой величины отмечен для дихлорметана ($2,6 \cdot 10^{-4}$), мышьяка ($5,7 \cdot 10^{-4}$), 4-хлористого углерода ($6 \cdot 10^{-5}$), линдана ($1,8 \cdot 10^{-5}$), свинца ($1,1 \cdot 10^{-5}$).

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что потребление населением воды, содержащей дихлорметан, мышьяк, 4-хлористый углерод, на уровне «существенного ухудшения» недопустимо. При 2-кратном превышении базовых нормативов «критериев» достигнуть безопасного качества можно лишь путем регулирования сроков реализации мероприятий (экспозиции). Так, срок реализации мер по доведению качества воды до безопасного уровня не должен превышать для 4-хлористого углерода 1,8 года, мышьяка – 2 мес, дихлорметана – 4,5 мес, линдана – 5,5 лет, свинца – 9 лет.

Оценка гигиенической эффективности после реализации мер по доведению качества воды до базовых ПДК «критериев» выполнена на основе формулы с использованием стандартной экспозиции 30 лет. Расчеты показали, что по критерию коэффициента безопасности выше приемлемого риск наблюдается для молибдена (1,35). Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск выше приемлемого отмечается для дихлорметана

($3,9 \cdot 10^{-4}$), мышьяка ($8,6 \cdot 10^{-4}$), свинца ($1,6 \cdot 10^{-5}$), хлороформа ($1,3 \cdot 10^{-5}$), 4-хлористого углерода ($9 \cdot 10^{-5}$), линдана ($2,7 \cdot 10^{-5}$).

Рекомендация, изложенная в «критериях» по определению «существенного ухудшения качества воды» при наличии нескольких веществ (сумма долей концентраций к базовым ПДК «критериев» для веществ 1-го и 2-го классов опасности более 3), была сопоставлена с расчетными суммарными рисками. Расчеты показали, что при сумме долей концентраций к базовым ПДК «критериев» ниже 3 суммарный пожизненный канцерогенный риск превышает приемлемый при наличии в воде веществ, обладающих канцерогенной опасностью.

Выводы. 1. Использование методологии оценки риска при решении вопросов, связанных с безопасным водопользованием населения, позволяет не только определить долю водного фактора, наслаивающегося на другие факторы окружающей и производственной среды, но и оценить степень опасности в ситуациях, когда ПДК в нормативных документах отличаются между собой.

2. При «существенном ухудшении качества воды» и экспозиции 1 год коэффициенты опасности для всех веществ, указанных в «критериях», не превышали 1, т.е. были приемлемыми. Индивидуальные пожизненные канцерогенные риски превышали приемлемую величину для дихлорметана ($6,5 \cdot 10^{-5}$), мышьяка ($1,4 \cdot 10^{-4}$) и 4-хлористого углерода ($1,1 \cdot 10^{-5}$). Наличие этих веществ в концентрациях на уровне «существенного ухудшения» в питьевой воде недопустимо.

3. При 2-кратном превышении базовых нормативов «критериев» и экспозиции 10 лет коэффициенты опасности для всех веществ также не превышали приемлемый уровень (менее 1). В то же время индивидуальные пожизненные риски для таких веществ, как дихлорметан, мышьяк, 4-хлористый углерод, свинец, линдан были выше приемлемого.

4. Доведение качества воды до уровней базовых нормативов «критериев» по мышьяку, дихлорметану, 4-хлористому углероду, линдану, свинцу, хлороформу за счет выполнения мероприятий в рамках реализации закона «О водоснабжении и водоотведении» не обеспечит приемлемые риски для здоровья.

Список литературы:

1. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» № 416-ФЗ.
2. Приказ Роспотребнадзора от 28.12.2012 № 1204 «Об утверждении критериев существенного ухудшения качества питьевой воды и горячей воды, показателей качества питьевой воды, характеризующих ее безопасность, по которым осуществляется производственный контроль качества питьевой воды, горячей воды и требований к частоте отбора проб воды».
3. ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
4. ГН 2.1.5.2280-07. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
6. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору от 28.05. 2010 №299.
7. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

УДК 613.6

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ

Адилов У.Х.

НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

Целью работы являлась оценка профессиональных рисков и состояния здоровья работников топливно-энергетического комплекса Узбекистана. Исследование показало, что среди лиц с выявленным заболеванием легких наблюдались нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) в 75% случаях, которые предшествуют развитию пневмокозиозов и являются рефлексорной реакцией организма на воздействие угольной пыли. Лица со стажем более 15 лет в 32,3% случаев отмечают медленное прогрессирование заболевания в виде усиления кашля, в 25,8% случаев – одышку, в 12,9% случаев – боли в области груди и в 9,7% случаев – повышенную утомляемость.

Ключевые слова: условия труда, профессиональный риск, здоровье, профессиональное заболевание, медицинский осмотр

ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISKS TO HEALTH WORKERS OF FUEL AND ENERGY COMPLEX AND ISSUES OF PREVENTIVE MEDICAL EXAMINATION

Adilov U.Kh.

Sanitation Research Institute, Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Health of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

The study of morbidity in workers of the fuel and energy complex of Uzbekistan on the results of laboratory and functional studies and preventive medical examinations, identification of occupational diseases. Among the studied group, the study showed that among individuals with identified lung disease was observed violation of external respiration function (ERF) in 75% of cases that precede the development of pneumoconiosis and are a reflex reaction to exposure to coal dust. Persons with the experience for over 15 years noted in 32,3% of cases, slow the progression of the disease in the form of strengthening of cough, in 25.8% of cases, shortness of breath, 12.9% of cases, pain in the chest and in 9.7% of cases, fatigue.

Key words: Working conditions, occupational hazard, health, occupational disease, medical examination

Модернизация и техническое перевооружение топливно-энергетического комплекса (ТЭК) требуют от работодателей более тщательного соблюдения правил гигиены труда и охраны здоровья работников.

Приоритеты охраны здоровья трудящихся непосредственно связаны с управлением профессиональных рисков (ПР) и их влиянием на здоровье. Научно-исследовательский институт санитарии, гигиены и профзаболеваний (НИИ СГПЗ) Министерства здравоохранения

Республики Узбекистан (МЗ РУз) проработал теоретические аспекты оценки ПР, нормативно-правовые основы, методические подходы, технические и гигиенические критерии и показатели, принципы профилактики профессиональных заболеваний. Анализ медицинских аспектов ПР работников промышленности содержал оценку индивидуального и коллективного ПР, условий труда, состояния здоровья работника, уровня хронической профессиональной заболеваемости (ХПЗ) и травматизма [1].

ХПЗ среди работников ТЭК остается высокой и почти в 5–8 раз превышает уровень по республике в целом. Основное место среди них занимает хронический бронхит пылевой этиологии [2, 3]. Наряду с воздействием угольной пыли на органы дыхания, загрязненный воздух шахты оказывает влияние на возникновение гнойничковых заболеваний кожи, подкожной клетчатки (фурункулы, панариции, абсцессы), а загрязнение шахтной воды вызывает развитие острых желудочно-кишечных заболеваний и гельминтозов.

Условия труда в угледобывающей промышленности, входящей в структуру ТЭК, характеризуются повышенным содержанием угольной пыли в воздухе рабочей зоны, высоким шумом, вибрацией, неблагоприятным микроклиматом и тяжелым физическим трудом. Болезни легких от воздействия угольной пыли остаются одной из ведущих проблем медицины труда.

Целью работы являлась оценка ПР и состояния здоровья работников ТЭК Узбекистана. В связи с чем были поставлены такие задачи как изучение заболеваемости по результатам лабораторно-функциональных исследований и профилактических медицинских осмотров (ПМО) работников и выявление ХПЗ. Изучено влияние курения на больных с нарушениями функции внешнего дыхания (ФВД) по обструктивному типу, характерными для хронического профессионального бронхита.

Материалы и методы. Исследования факторов условий труда и оценка отдельных факторов ПР производственной среды, согласно методикам, утвержденным МЗ РУз, проводились в подземных шахтах «Шаргуньская» (Байсунский бассейн каменного угля) и «Шахта № 9» (Ангренский бассейн бурого угля), а также в Ангренской тепловой электростанции (ТЭС), использующей уголь. Лабораторное исследование ФВД проводилось с помощью комплекта спирометрических исследований «ФВД-Валента» (производство России). Обследованию подлежало 100 работников подземной угольной шахты, в том числе со стажем до 10 лет (n=33), со стажем 11–15 лет (n=36) и со стажем более 15 лет (n=31), а также 70 работников Ангренской тепловой электростанции (ТЭС), в том числе работников со стажем 10–15 лет (n=45) и со стажем работы более 15 лет (n=25). Эпидемиологические исследования распространенности заболеваний легких проводились методом опроса работников.

Результаты и обсуждение. Система управления ПР работников ТЭК включала планирование работ по идентификации опасностей и оценке рисков, оценку условий труда на каждом рабочем месте, состояния здоровья работников, разработку мероприятий по снижению риска, контроль за их выполнением.

Анализ данных Института здоровья и медицинской статистики МЗ РУз по результатам ПМО работников, занятых в промышленности Узбекистана, за 2006–2014 гг. показало, что в 2008 г. была выявлена высокая заболеваемость (2999,1 случаев на 10 тыс. работников), которая снизилась к 2011 г. до 1835,1 случаев. Далее до 2014 г. наблюдался рост

заболеваемости (2247,7 случаев на 10 тыс. работников). За этот период в республике выявлено впервые ХПЗ в количестве 0,075–0,066 случаев на 10 тыс. экономически активного населения (ЭАН), которое в 188 раз меньше чем в США, 50 раз – в Азербайджане, 34 раза – в Японии, 14 раз – в России и 3,5 раза – в Белорусии.

Оценка ПР позволила выявить корреляционную зависимость показателей, характеризующих неблагоприятные условия труда работников отдельных профессиональных групп и продолжительность утраты их трудоспособности ($r=0,31-0,65$) [4].

Основу рудничной атмосферы составляет угольная пыль, с содержанием свободного диоксида кремния не менее 10% способная вызвать пневмокозиозы (ПН), развивающиеся от воздействия слабофиброгенной пыли. Заболевание характеризуется умеренно выраженным пневмофиброзом, доброкачественным и медленно прогрессирующим течением, нередко осложняется неспецифической инфекцией, хроническим бронхитом, что в основном определяет тяжесть заболевания.

В соответствии с приказом МЗ РУз №200 от 10.07.2012 г., при ПМО предусматривается обязательное выполнение комплекса клинических и функциональных исследований, в который входит оценка показателей ФВД [5]. Анализ данных показал, что среди изученного контингента заболевание встречается у 12,9% ($n=4$) лиц со стажем более 15 лет и классифицируется как медленно прогрессирующая форма ПН. Полученные результаты ФВД исследования показали, что среди лиц с выявленным заболеванием легких наблюдались нарушения ФВД в 75% ($n=3$) случаях, которые предшествуют развитию ПН и являются рефлекторной реакцией организма на воздействие угольной пыли. Лица со стажем более 15 лет в 32,3% ($n=10$) случаев отмечают медленное прогрессирование заболевания в виде усиления кашля, в 25,8% ($n=8$) случаев – одышку, в 12,9% ($n=4$) случаев – боли в области груди и в 9,7% ($n=3$) случаев – повышенную утомляемость.

По результатам аттестации рабочих мест по условиям труда на Ангреной ТЭС установлено наличие неблагоприятных производственных условий (повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, неблагоприятные микроклиматические параметры, высокий уровень шума и вибрация, тяжесть и напряженность труда). Среди обследованных в 27,1% ($n=19$) случаев работники болеют хроническим бронхитом, из них 68,2% ($n=13$) работников являются курильщиками. Было установлено, что среди всех обследованных в 30% ($n=21$) случаев наблюдалось снижение $ОФВ_1$ и $ОФВ_1/ФЖЕЛ$ (индекс Тиффно), вызванное производственными факторами. При этом у курящих работников со стажем работы 15 и более лет ($n=6$) риск развития эмфиземы, по сравнению с лицами, чья работа не связана с воздействием пыли ($n=3$), был вдвое выше.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) занимает 4-е место среди причин смертности во всем мире. Курение сигарет, несомненно, играет важную роль в развитии ХОБЛ. Сигаретный дым и промышленные пыли являются синергистами в развитии бронхолегочных заболеваний. Профессионально обусловленные хронические заболевания легких развиваются медленно и вследствие развития хронической обструкции дыхательных путей воспалительный процесс является необратимым даже при устранении контакта с пылевым фактором. Профессиональные факторы выполняли этиологическую роль в развитии ХОБЛ в каждом конкретном случае.

У шахтеров изменения бронхов проявляются в невоспалительном уменьшении толщины эпителия и нарушении его архитектоники, в гипертрофии бронхиальных желез и атрофии гладкомышечных клеток, в развитии бронхиального и перибронхиального склероза, что соответствует первичной атрофической бронхопатии [7, 8].

На основании проведенных эпидемиологических исследований методом анкетирования и сравнения результатов ФВД исследований установлено, что только 15,4% (n=2) курильщиков со сниженным ОФВ₁ имеют клинически подтвержденную ХОБЛ. У практически здоровых лиц, работающих в контакте с пылью и газами, ОФВ₁ составил $\leq 70\%$.

Действующая в Узбекистане система установления дифференцированных диспансерных групп (D₁ – лица здоровые, D₂ – лица с повышенным риском ХПЗ, D₃ – больные с ХПЗ) по результатам ПМО не учитывает лиц с общими заболеваниями, которые подлежат обязательным диспансеризации и наблюдению в ЛПУ по месту жительства. Для улучшения диспансерного учета выявленных во время ПМО заболеваний необходима корректировка системы дифференциации диспансерных групп.

Для повышения качества ПМО, ранней диагностики ХПЗ и наблюдения за их течением было предложено введение «Регистра учета профзаболеваний», создаваемого на базе клиники НИИ СГПЗ МЗ РУз. В системе МЗ РУз действуют информационно-коммуникационные сети, которые связывают между собой все ЛПУ и могут использоваться ЛПУ для направления информационных сведений в клинику НИИ СГПЗ МЗ РУз. Регистр является информационно-аналитической системой, включающей в себя информацию о результатах ПМО, сведения о лицах с начальными признаками заболеваний и их течении, регистрации и учете ХПЗ.

Выводы.

1. Оценка ПР должна проводиться на основе внедрения системы управления ПР на каждом рабочем месте, персонификацией данных и расчета индивидуального риска каждого работника.

2. Для повышения качества ПМО, ранней диагностики ХПЗ и наблюдения за их течением предложено введение «Регистра учета профзаболеваний». Регистр включает в себя информацию о результатах ПМО, функциональных исследований работников, их персональные данные (возраст, стаж, вредные факторы условий труда), что дает возможность своевременного проведения профилактических мероприятий, направленных на раннюю диагностику ХПЗ, позволяющую предотвратить развитие тяжелых форм ХПЗ и инвалидности.

3. По результатам ПМО предлагается выделить следующие диспансерные группы: D₀ – лица здоровые, D₁ – лица с общими заболеваниями, D₂ – лица с повышенным риском ХПЗ, D₃ – лица больные ХПЗ. Диспансеризация предупредит развитие производственно обусловленных заболеваний.

4. Подтверждением связи ХОБЛ с условиями труда могут служить следующие критерии: отсутствие острого начала заболевания, связанного с бактериально-вирусной инфекцией; постепенное и длительное развитие симптомов, начиная с сухого кашля и скудной мокроты, при стаже работы не менее 10 лет; относительно раннее формирование обструктивного синдрома, эмфиземы легких и дыхательной недостаточности; эпизоды затруднения дыхания в период высокой запыленности воздуха рабочей зоны. Результаты

исследований показывают высокую прогностическую значимость лабораторно-функциональных исследований в выявлении доклинических признаков заболеваний легких при длительной работе в условиях запыленности воздуха угольной пылью.

Список литературы:

1. Адилов У.Х. Оценка профессионального риска работников топливно-энергетического комплекса при добыче и использовании угля. //Материалы пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды «Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения», под редакцией академика РАН Рахманина Ю.А. – М., 2015. – С. 19–21.
2. Милишникова В.В. Критерии диагностики и решение экспертных вопросов при профессиональном бронхите //Медицина труда. – М., 2004. – № 1. – С. 16–21.
3. Непомнящих Г.И. Биопсия бронхов: морфогенез общепатологических процессов в легких. – М.: Изд-во РАМН, 2005. – С. 384.
4. Адилов У.Х. Значимость интенсивных и интегральных показателей профессиональных рисков работников топливно-энергетического комплекса Узбекистана //Медицина труда и промышленная экология. – М., 2015. – № 9. – С. 20.
5. Приказ МЗ РУз №200 от 10.07.2012 г. «Об утверждении положения о порядке проведения медицинского осмотра сотрудников». //Собрание законодательства Республики Узбекистан, Ташкент, 2012 г., № 35, ст. 407, 76 с.
6. Адилов У.Х. Факторы риска формирования и развития грибковых заболеваний у шахтеров //Материалы Международного симпозиума «Микроорганизмы и биосфера», Microbios . – 2015, 25–27 ноября – Ташкент, 2015. – С. 176–177.
7. Безрукова Г.А., Спирин В.Ф. Патофизиологические аспекты развития профессиональных заболеваний и их лабораторная диагностика // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 11. – С. 7–13.
8. Адилов У.Х. Развитие бронхолегочной патологии у шахтеров в условиях увеличения объема добычи и модернизации угольной промышленности Узбекистана //Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда», Т.2, Выпуск № 25 – Минск, 2015. – С. 3–6.

УДК 614.7

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

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

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

Целью работы являлась оценка качества поверхностных и подземных вод горнорудных территорий Республики Башкортостан. Выявлены превышения нормативов как для водных объектов рыбохозяйственного значения, так и хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, что свидетельствует о потенциальной опасности поверхностных вод для здоровья населения региона. Качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых целей из источников нецентрализованного водоснабжения, не всегда соответствует гигиеническим и санитарно-эпидемиологическим требованиям. При этом наиболее приоритетными показателями загрязнения питьевой воды являются повышенная жесткость, высокое содержание железа, кальция, нитратов, присутствие кадмия и шестивалентного хрома.

Ключевые слова: *загрязнение, тяжелые металлы, питьевая вода, поверхностные водоемы, горнорудные территории*

SANITARY AND HYGIENIC CHARACTERISTICS OF WATER FACILITIES IN THE BASHKORTOSTAN ZAURALIE REGION

Baktybaeva Z.B., Suleymanov R.A., Valeev T.K., Rahmatulloin N.R.

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

The purpose of the work was to evaluate the quality of surface and underground waters of the Bashkortostan mining areas. An exceeding of standards for water facilities of both fisheries management organizations and drinking as well as household water supply has been revealed testifying about a potential risk of surface waters for the population health. The quality of drinking water from noncentralized water supply does not always meet hygienic and sanitary epidemiological requirements. The most priority indicators of drinking water pollution are increased water hardness, high concentrations of iron, calcium, nitrates, the presence of cadmium and chrome.

Key words: *pollution, heavy metals, drinking water, surface waters, mining areas*

В Зауралье Республики Башкортостан (РБ) сосредоточена значительная часть сырьевой базы цветной металлургии Урала. Влияние горнопромышленного комплекса как на наземные, так и на водные экосистемы в регионе носит длительный характер, насчитывающий десятилетия [1, 12].

Как показывают результаты многолетних исследований медико-экологического направления, проведенных Институтом водных проблем РАН, Федеральным научным центром гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, Научно-исследовательским институтом экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина и др., здоровье населения в

значительной степени определяется качеством используемых водных ресурсов. Длительное употребление воды, качество которой не соответствует гигиеническим нормативам, может стать причиной целого ряда заболеваний [9, 15, 18]. Загрязнению поверхностных и подземных вод в значительной степени способствуют сбросы в водоемы и на рельеф местности неочищенных или недостаточно очищенных стоков, содержащих широкий спектр токсикантов.

В Зауралье РБ в настоящее время на водосборных площадях рек расположено значительное количество действующих и отработанных объектов горнопромышленного комплекса, являющихся источниками загрязнения аквальных экосистем тяжелыми металлами (ТМ) и другими поллютантами [2–4]. В связи с чем складывается достаточно сложная ситуация с качеством воды. Периодически отмечается высокое и экстремально высокое загрязнение поверхностных вод ионами ТМ. Значительный вклад в техногенное распределение токсикантов в геологическую среду вносят гидрогенные потоки загрязнителей. Так, в 2014 г. в поверхностные водные объекты было сброшено недостаточно очищенных сточных вод предприятиями: ОАО «Белорецкий металлургический комбинат» – 9,83 млн м³, ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» – 4,01 млн м³, Сибайским филиалом ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» – 2,70 млн м³, ОАО «Сибайский горно-обогатительный комбинат» – 2,48 млн м³, ООО «Башкирская медь» – 1,46 млн м³, ОАО «Башкирское шахто-проходческое управление» – 0,16 млн м³ [7].

Источниками питьевого водоснабжения в регионе в основном являются артезианские скважины. Поверхностные воды используются для рыбохозяйственных целей, орошения сельскохозяйственных угодий, рекреации и хозяйственно-бытовых нужд населения.

В связи с тем, что здоровье человека в определенной степени зависит от факторов среды обитания, с усилением техногенеза возрастает и актуальность санитарно-гигиенического мониторинга окружающей среды.

Цель исследования – оценить качество поверхностных и подземных вод горнорудных территорий РБ.

Материалы и методы. Эколого-гигиенические исследования были проведены в Белорецком, Абзелиловском, Учалинском и Баймакском административных районах РБ. При оценке фактического уровня загрязнения поверхностных водоемов учитывались материалы наблюдений центров гигиены и эпидемиологии РБ, природоохранных органов и многолетних собственных исследований. Анализ проб подземных водоисточников в населенных пунктах проводился по основным приоритетным показателям, характеризующим качество воды по органолептическим, общесанитарным, санитарно-токсикологическим признакам вредности. При проведении собственных исследований особое внимание уделялось нецентрализованным источникам водоснабжения (скважины, колодцы, родники), используемым жителями горнорудных территорий для хозяйственно-питьевых целей. Оценка степени загрязнения исследуемых объектов осуществлялась по результатам анализа с использованием гигиенических нормативов. При оценке фактического уровня загрязнения централизованных источников водоснабжения учитывались также материалы исследований лабораторий межрайонных центров гигиены и эпидемиологии РБ.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что качество питьевой воды из источников централизованных систем водоснабжения основных городов и райцентров горнорудных территорий РБ в целом соответствует гигиеническим требованиям. Вода характеризуется средней жесткостью, умеренным содержанием железа, цинка, меди, свинца, марганца, хрома, кадмия, нитратов, сульфатов и др.

На отдельных сельских территориях исследуемого региона полностью или частично отсутствуют системы централизованного водоснабжения и жители используют для хозяйственно-питьевых целей источники нецентрализованного водоснабжения – скважины, колодцы, родники. Согласно полученным данным, качество воды нецентрализованных источников водоснабжения не всегда соответствует гигиеническим и санитарно-эпидемиологическим требованиям. При этом наиболее приоритетными показателями загрязнения питьевой воды являются повышенная жесткость, высокое содержание кальция, нитратов, железа, присутствие (на уровне ПДК) шестивалентного хрома и кадмия. Содержание в питьевых водах ТМ (мышьяка, свинца, стронция, серебра, меди, цинка, алюминия, марганца, никеля и др.) ни в одном из населенных пунктов не превысило существующие санитарно-гигиенические нормативы.

Следует отметить, что в воде водоисточников некоторых населенных пунктов, преимущественно в колодцах обнаруживается присутствие общих колиформных и термотолерантных колиформных бактерий, что представляет опасность употребления данной воды по эпидемиологическим показателям.

Достаточно важным критерием оценки качества питьевой воды явился анализ фактического содержания концентраций фторид-ионов. Исследования показали, что содержание фторид-ионов в воде централизованного водоснабжения находится в интервале 0,01–0,25 мг/л, децентрализованного – 0,01–0,12 мг/л. Учитывая это, следует отметить, что по содержанию фторид-ионов подземные воды, используемые для централизованной и децентрализованной системы водоснабжения на большей части территорий Белорецкого, Учалинского, Баймакского, Абзелиловского районов не удовлетворяют нормативу физиологической полноценности (содержание менее 0,3 мг/л классифицируют водоисточники с очень низким содержанием фтора). Установленный дефицит фтора способствует повышению заболеваемости населения кариесом зубов, что может играть роль в возникновении отдельных хронических и ревматоидных состояний.

В пробах воды с участков рек в зоне сброса сточных вод горнорудных предприятий происходит повышение концентрации отдельных металлов по сравнению с фоном. При этом качество воды по значению удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) чаще характеризуется как очень загрязненная и грязная, а в некоторых створах – очень грязная.

На исследуемой территории Белорецкого района РБ приоритетным загрязнителем поверхностных водных объектов является железо: превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) наблюдалось во всех точках отбора вдоль русла р. Белой (п. Шушпа, г. Белорецк, д. Серменево). Межгодовая динамика металлов в реке имеет тенденцию к возрастанию концентраций меди и цинка. По величине общей жесткости поверхностные воды Белорецкого района в основном являются мягкими (0,80–3,01 °Ж).

Воды поверхностных водоемов на территории Учалинского района РБ характеризуются удовлетворительной (водохранилище Урал), оптимальной (озера Карагайлы, Ургун, Б. Учалы, р. Урал) и повышенной (оз. Калкан, р. Буйда) минерализацией. Большинство поверхностных вод обладают средней жесткостью, за исключением р. Буйда, вода которой характеризуется как очень жесткая. Это обусловлено присутствием в воде высоких концентраций кальция (360 мг/л) и сульфатов (931 мг/л), что является безусловным показателем загрязнения производственными сульфатсодержащими стоками. Кроме того, в р. Буйда обнаружены повышенные концентрации металлов: железа и свинца – до 1,4 ПДК, марганца – до 36 ПДК.

На территории Баймакского района РБ воды поверхностных водоемов характеризуются оптимальной (р. Б. Кизил, оз. Талкас, водохранилище Графское) и повышенной минерализацией (оз. Култубан, водохранилище р. Худолаз), средней (оз. Култубан, водохранилище р. Худолаз) и низкой жесткостью (р. Б. Кизил, оз. Талкас, водохранилище Графское). Содержание металлов в целом соответствует требованиям гигиенических стандартов [6]. Превышение нормативов наблюдается в р. Карагайлы на территории г. Сибай: показатели кадмия от 6 до 10 ПДК, цинка – до 5,2 ПДК. Сопоставление данных с нормативами для водоемов рыбохозяйственного значения [11] показало, что уровень цинка и меди в рр. Таналык и Карагайлы превышает ПДК: от 1,6 до 51 раза по цинку и от 2,4 до 95 раз по меди. Содержание кадмия в районе загрязнения р. Таналык промышленными объектами Бурибаевского горно-обогатительного комбината достигает 4 ПДК, в р. Карагайлы, являющейся приемником стоков Сибайского горно-обогатительного комбината, – 2 ПДК.

Расчеты выявили, что наибольший удельный вклад в общую загрязненность поверхностных водоемов Зауралья РБ вносят марганец (33,0–66,6%), железо (9,1–15,6%), кальций (6,5–11,7%), свинец (5,8–7,2%), нитраты (5,4–6,1%), сульфаты (4,7–15,9%), ртуть (до 4,4%), цинк и медь (до 4%).

Прогрессирующее загрязнение поверхностных вод региона ТМ следует считать актуальной экологической проблемой, так как металлы не разлагаются в природных водах, а лишь перераспределяются по компонентам водоема, меняя форму своего существования. Из водных систем ТМ могут мигрировать по трофическим цепям к человеку при употреблении рыбной и мясной продукции [10, 14]. Известно, что на каждом последующем трофическом уровне водной экосистемы концентрация поллютантов способна повышаться на 1–2 порядка [13].

Несмотря на то, что большинство ТМ считаются важными для жизни микроэлементами, их избыточное поступление в организм может приводить к нарушениям метаболизма. Обладая кумулятивными признаками, металлы могут проявлять канцерогенные, мутагенные и тератогенные свойства. Также было установлено, что загрязнение окружающей среды ТМ приводит к возрастанию показателей заболеваемости населения хроническими дерматозами, экземой, атопическим дерматитом, токсидермией. При длительном воздействии свинца и ртути могут иметь место нарушения памяти и вербальных способностей. Выявлено неблагоприятное влияние ТМ и на функциональное состояние щитовидной железы. Так, по данным ультразвукового исследования в наиболее

загрязненных металлургических центрах Южного Урала у 40–60% населения установлена гиперплазия щитовидной железы [5, 8, 16, 17].

Заключение. Качество воды, используемой для хозяйственно-питьевых целей из источников нецентрализованного водоснабжения (скважины, колодцы, родники), не всегда соответствует гигиеническим и санитарно-эпидемиологическим требованиям. При этом наиболее приоритетными показателями загрязнения питьевой воды являются повышенная жесткость, высокое содержание железа, кальция, нитратов, присутствие (на уровне ПДК) кадмия и шестивалентного хрома.

О потенциальной опасности поверхностных вод для здоровья населения региона свидетельствуют выявленные превышения нормативов как для водных объектов рыбохозяйственного значения, так и хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Наибольший удельный вклад в общую загрязненность поверхностных водоемов Зауралья РБ вносят марганец (33,0–66,6%), железо (9,1–15,6%), кальций (6,5–11,7%), свинец (5,8–7,2%), нитраты (5,4–6,1%), сульфаты (4,7–15,9%), ртуть (до 4,4%), цинк и медь (до 4%).

Необходима более детальная оценка эколого-гигиенической обстановки в регионе с последующим построением медико-экологического прогноза и разработкой рациональных экономических и природоохранных решений для обеспечения безопасного водопользования населения горнорудных территорий.

Список литературы:

1. Бактыбаева З.Б. Загрязнение тяжелыми металлами экосистемы реки Таналык, сообщества водных макрофитов и возможности их использования для биологической очистки / З.Б. Бактыбаева, Я.Т. Суюндуков, С.М. Ямалов, У.Б. Юнусбаев. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2011. – 208 с.
2. Бактыбаева З.Б. Техногенное загрязнение малых рек в черте г. Сибай / З.Б. Бактыбаева, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, Н.Р. Рахматуллин, С.М. Ямалов, А.А. Кулагин // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 2. – С. 53–60.
3. Бактыбаева З.Б. Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в компонентах речных экосистем горнорудных территорий Республики Башкортостан / З.Б. Бактыбаева, Р.А. Сулейманов, М.А. Мукашева, Т.К. Валеев, Н.Р. Рахматуллин, А.А. Кулагин // Вестник Карагандинского университета. – 2016. – № 1 (81). – С. 24–29.
4. Валеев Т.К. Материалы эколого-гигиенических исследований качества водных объектов на территориях горнорудного района / Т.К. Валеев, Р.А. Сулейманов, Н.Н. Егорова, Р.А. Даукаев, Н.Р. Рахматуллин, Г.Р. Аллаярова // Вода: химия и экология. – 2015. – № 3. – С. 30–33.
5. Гичев Ю.П. Загрязнение окружающей среды и экологическая обусловленность патологии человека: Аналитический обзор / Ю.П. Гичев. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2003. – 138 с. – (Сер. Экология. Вып. 68).
6. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М., 2003.

7. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2014 году. – Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан, 2015. – 325 с.
8. Кожин А.А. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии / А.А. Кожин // Экология человека. – 2013. – № 9. – С. 56–64.
9. Онищенко Г.Г. Бенчмаркинг качества питьевой воды / Г.Г. Онищенко, Ю.А. Рахманин, Ф.В. Кармазинов, В.А. Грачев, Е.Д. Нефедова. – СПб.: Новый журнал, 2010. – 432 с.
10. Перевозников М.А. Тяжелые металлы в пресноводных экосистемах / М.А. Перевозников, Е.А. Богданова. – СПб.: ГосНИОРХ, 1999. – 227 с.
11. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». – М., 2010.
12. Таипова О.А. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв, прилегающих к месторождению Куль-Юрт-Тау / О.А. Таипова, З.Б. Бактыбаева, И.Н. Семенова, Я.Т. Суюндуков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6 (100). – С. 622–625.
13. Эльпинер Л.И. Влияние водного фактора на формирование здоровья человека // Вода: химия и экология. – 2009. – № 3. – С. 6–10.
14. Adriano D.C. Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability, and Risks of Metals. – New York: Springer-Verlag, 2001. – 867 pp.
15. Emmanuel E. Groundwater contamination by microbiological and chemical substances released from hospital wastewater: health risk assessment for drinking water consumers / E. Emmanuel, M.G. Pierre, Y. Perrodin // Environ. Int. – 2009. – Vol. 35(4). – P. 718–726.
16. Jaishankar M. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals / M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan, B.B. Mathew, K.N. Beeregowda // Interdiscip Toxicol. – 2014. – Vol. 7(2). – P. 60–72.
17. Morais S. Heavy metals and human health. / S. Morais, F.G. Costa, M.L. Pereira. In: Oosthuizen J., editor. Environmental health – emerging issues and practice. – 2012. – P. 227–246.
18. Wang W.L. Health risk assessment of phthalate esters (PAEs) in drinking water sources of China / W.L. Wang, Q.Y. Wu, C. Wang, T. He, H.Y. Hu // Environ. Sci. Pollut. Res. Int. – 2014, Sep. – P. 26–31.

УДК 613.63:612.015(574.54)

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НА ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ ПРИАРАЛЬЯ

Ибраева Л.К., Отарбаева М.Б., Хантурина Г.Р., Гребенева О.В., Жанбасинова Н.М.

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ СР РК,
Караганда, Казахстан

Цель работы заключалась в оценке воздействия различных химических веществ в атмосферном воздухе на здоровье населения Приаралья. Деградация растительного покрова на столь обширной территории вызывает глобальные и региональные изменения климата вследствие усиления парникового эффекта и увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере, эоловых пылевых выносов. Это приводит к истощению биологического разнообразия флоры и фауны Приаралья, нарушает среду обитания человека. Кроме этого, количество выбросов в атмосферу непрерывно увеличивается. За последние десятилетия оно удвоилось. Если не будут приняты необходимые меры, в следующем десятилетии оно может увеличиться еще в 2 раза (окружающая среда и человеческое здоровье). Все натурные исследования проведены на территориях Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей, утвержденными в дизайне НТП. В фазе кейс контроля определили загрязняющие факторы в компонентах окружающей среды: в воздухе в холодный и теплый периоды года. Результаты исследований показали, что загрязнение атмосферного воздуха в гг. Шалкар, Арысь, пп. Иргиз, Улытау, Атасу, по данным многолетних наблюдений, было низким. Как в зимнее время, так и в летнее время года в большинстве населенных пунктов Приаралья уровень загрязнения воздуха тяжелыми металлами был низким (кроме п. Шиели).

Ключевые слова: атмосферный воздух, химические вещества, Приаралье

THE ASSESMENT OF INFLUENCE OF CHEMICALS IN FREE AIR IN THE STUDIED ARAL REGION

Ibraeva L.K., Otarbaeva M.B., Hanturina G.R., Grebeneva O.V., Zhanbasinova N.M.

State Enterprise «National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases» of the Ministry of Health and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, Kazakhstan

The objective of this work was to evaluate the effects of various chemical substances in the atmospheric air on health of Aral Sea region population. Degradation of the vegetative cover on such a vast territory calls for global and regional climate changes due to enhanced greenhouse effect and increasing the concentration of carbon dioxide in the atmosphere, Aeolian dust offsets. This leads to depletion of biological diversity of flora and fauna of the Aral sea region, violates the human environment. In addition, the number of emissions increases continuously. Over the past decade it has doubled. If not taken necessary measures in the next decade it may increase 2 times (environment and human health). All field studies conducted in the territories of Aktobe, South Kazakhstan and Karaganda regions, approved in the scientific and technological advancement design. In the phase case-control identified the polluting factors in the components of the

environment: in the air in cold and warm periods of the year. The results of the research showed that air pollution in the city of Shalkar, Irgiz village, Arys, Ulytau r., Atasu r. according to long-term observations was low. In the winter, and in summer, in most settlements of the Aral sea region the level of air pollution with heavy metals was low (except Shiely r.).

Key words: *atmospheric air, chemicals, Aral region*

Прогрессирующее ухудшение природной среды в Приаралье в настоящее время столь значительно, что данный регион рассматривается как район экологического бедствия. Сюда относятся территории Кзыл-Ордынской и юга Актюбинской областей Казахстана, Каракалпакия, территории по среднему течению рр. Амударьи и Сырдарьи, вдоль Каракумского канала и др. В зоне экологического бедствия выделяется зона катастрофы, где произошли необратимые качественные изменения природной среды (обсохшее дно и акватория Арала, дельты Сырдарьи и Амударьи, некоторые территории интенсивного орошения вдоль Сырдарьи и Амударьи).

Дополнительную нагрузку на окружающую среду в этом регионе оказывает промышленная разработка нефтегазовых месторождений, таких как Кумколь, Бектас, Коныс и др. А данные литературы свидетельствуют о негативном влиянии факторов, сопровождающих добычу нефти и газа, как на экологию прилегающих регионов, так и на здоровье человека [70].

В Приаралье полностью утрачено качество водных и земельных ресурсов, нарушены состав и устойчивость экосистем, возросла токсичность окружающей среды. Около 300 дней в году по региону гуляют песчаные солевые бури. С высохшего дна ежегодно поднимаются в атмосферу миллионы тонн песка и пыли. Со всего осушенного дна моря каждый год выдувается около 39 млн т солей. Наступающая новая пустыня Аралкум уже поглотила 2 млн га пахотных земель, привела к деградации пастбищ, тугайных лесов, другой растительности. На космических снимках видно, что «грязевые» шельфы, заполненные пылью и солью Арала, проникают на 800–1000 км вглубь густонаселенных оазисов. Есть данные, что они оседают и на ледники там, где берут начало главные реки Центральной Азии [71, 72].

Основными видами промышленного производства, оказывающими неблагоприятное влияние на экологическую обстановку и на здоровье человека, являются нефтеперерабатывающая, нефтегазодобывающая, химическая, машиностроительная, горнодобывающая, хлопко-перерабатывающая, мукомольная, строительная промышленности и энергетика. Так, по данным Национального доклада по охране окружающей среды Туркменистана (2000 г.), в 1998 г. в атмосферу выброшено 844,859 тыс. т загрязняющих веществ (Окружающая среда и человеческое здоровье) [72].

Санитарная и экологическая обстановка в Приаралье в настоящее время продолжает ухудшаться. Уровень Аральского моря продолжает падать, происходит процесс дальнейшего опустынивания дельты р. Сырдарьи. К 2000 г. из 1,5 млн га почв здесь высохло, засолилось и опустынилось более половины. Общая аридизация климата Приаралья ведет к усилению его континентальности, увеличению перепада между летними и зимними температурами воздуха, что ухудшает и без того тяжелые условия проживания населения на равнинных территориях [68]. Вышеизложенное послужило основанием проведения исследований на

территории Приаралья. В связи с чем целью исследования явилась оценка воздействия различных химических веществ в атмосферном воздухе на здоровье населения Приаралья.

Материалы и методы. Методология исследований по санитарно-химическому фрагменту НТП была построена на основе поставленных задач. Все натурные исследования проведены на территориях Актюбинской, Южно-Казахстанской и Карагандинской областей, утвержденными в дизайне НТП.

Согласно концептуальной фазе программы был выбран и использован комплекс современных стандартизованных (сертифицированных) эколого-гигиенических, химических, картографических и статистических (вариационная статистика, критерий Стьюдента) методов исследования. В фазе кейс контроля определили загрязняющие факторы в компонентах окружающей среды: в воздухе в холодный и теплый периоды года.

В атмосферном воздухе проводили круглосуточный (6-12-18-24 часовой) мониторинг на протяжении 3 суток в г. Аральск (23 точки), пп. Айтеке-Би (19 точек), Жосалы (11 точек), Жалагаш (13 точек), Шиели (20 точек), г. Шалкар (14 точек), п. Ыргыз (13 точек), г. Арысь (28 точек), пп. Улытау (8 точек), Атасу (11 точек). Отбор проб атмосферного воздуха проводили в определенных точках местности с помощью анализатора ГАНГ-4. Определение содержания в атмосферном воздухе загрязняющих веществ (фенол, диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы) проводили стандартными методами с привлечением аккредитованных и сертифицированных лабораторий гг. Кызылорды, Актюбинска.

В качестве основной переменной исследования атмосферного воздуха явилась максимально-разовая концентрация взвешенных веществ, фенола, диоксида азота, диоксида серы. Из полученных результатов просчитывали среднесуточные концентрации загрязняющих веществ с учетом стандартного отклонения и 95% доверительного интервала с применением программы «Statistica – 10». Оценка результатов проводили по отношению анализируемого вещества в воздухе к ПДК_{мр} и ПДК_{сс}. Кратность превышения ПДК_{сс} загрязняющих веществ была использована при расчете индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) как интегрального показателя с учетом пересчета на 3 класс опасности (к 1 классу – 1,7; 2 классу – 1,3; 3 классу – 1,0; 4 классу – 0,15). Величина ИЗА рассчитывалась по значениям среднегодовых концентраций, поэтому этот показатель характеризовал уровень хронического, длительного загрязнения воздуха. Установлены 4 категории качества воздуха в зависимости от уровня загрязнения. Уровень ИЗА считали низким при значениях менее 5, повышенным при 5–8, высоким при 8–13, очень высоким при ИЗА более 13.

Общее количество исследований проб атмосферного воздуха составило 960. Моделирование поведения вредных веществ в окружающей среде, т.е. количественное распределение концентраций или уровней факторов в населенных поселках проводили путем расчета ожидаемых уровней в множестве точек (до 800) по данным фактических измерений на 10–30 любого поселка или города. Точками наблюдения становились места пересечения регулярных сеток (квадрат со стороной в 500–800 м), нанесенных на карту города или поселка. Отображение загрязнения на схематической карте города выполнено в виде цветowych пятен (полигонов), соответствующих заданным уровням либо отдельного показателя, либо интегрального (ИЗА и др.), либо нескольких показателей. Выделение зон с различным экологическим риском проживания населения проводилось в разработанном нами программном продукте (ПП). Статистический расчет протяженности зоны загрязнения

от комбинации точек с различными уровнями загрязнителя был выполнен методом экстраполяции данных (метод отклика поверхности с учетом рельефа).

Для деления селитебной территории поселков на различные зоны были использованы несколько интегральных показателей: индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА₅). Для оценки ИЗА₅ выбрана шкала с 4 уровнями чистоты: до 5 у.е. – низкий уровень, при 5–7 у.е. – повышенный, при 7–14 у.е. – высокий, при выше 14 у.е. – очень высокий уровень.

Результаты и обсуждение. Ретроспективная оценка загрязнения атмосферного воздуха Приаралья: согласно данным с 2006 по 2013 гг., в г. Шалкар Актюбинской области уровень диоксида серы превышал норму и в среднем был равен 3,3 кратности ПДК. Наблюдалось превышение в 2006, 2011 и 2012 гг. среднесуточной концентрации диоксида азота, равное 1,2 кратности ПДК. Индекс загрязнения атмосферы был равен 4,6 у.е., что характеризует низкий уровень загрязнения. Превышение уровня фенола в воздухе не наблюдалось и было в пределах санитарных норм (табл. 1).

Таблица 1

Ретроспективные данные загрязнения атмосферного воздуха г. Шалкар

Показатели	Сред- нее	-95% ДИ	+95% ДИ	Мин.	Макс.	Ошибк а	ПДК	Кратно е ПДК
Атмосферный воздух								
диоксид азота, мг/м ³	0,049	0,018	0,08	0,017	0,085	0,013	0,04	1,2
диоксид серы, мг/м ³	0,165	0,02	0,3	0,073	0,5	0,058	0,05	3,3
взвешенные вещества, мг/м ³	0,4	0,17	0,63	0,2	0,5	0,08	0,5	0,07
фенол, мг/м ³	0	0	0	0	0	0	0	0

Данные собственных исследований показали, что в атмосферном воздухе г. Аральск в холодный период года среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола было в пределах нормы. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по г. Аральск зимой в среднем равен 1,4, что соответствует низкому уровню загрязнения. Среднесуточные показатели концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола в атмосферном воздухе п. Айтеке-Би в холодный период года были в пределах ПДК. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Айтеке-Би в среднем равен 1,3 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. В холодный период года во всех точках забора атмосферного воздуха в п. Жосалы среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота не превышало санитарных норм, среднее содержание фенола в атмосферном воздухе находилось на уровне ПДК и составляло 1,02 кратности к ПДКсс. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Жосалы в среднем был равен 2,02 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

Во всех точках забора атмосферного воздуха п. Жалагаш в холодный период года среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола не превышало ПДК. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Жалагаш в среднем равен 1,8 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. Среднесуточные показатели концентрации диоксида серы и фенола в атмосферном воздухе п. Шиелы в холодный период года были в пределах санитарных норм, однако отмечали превышение взвешенных веществ, среднее содержание которых составило 0,34 мг/м³ при ПДК взвешенных веществ 0,15 мг/м³ и превышение диоксида азота в 5,5 мг/м³ кратности ПДК. В холодный период года индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Шиелы в среднем был равен 8,6 у.е., что соответствует повышенному уровню.

По результатам замеров в атмосферном воздухе г. Шалкар в холодный период 2015 г. среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы, фенола были в пределах нормы. Отмечали превышение в воздухе оксида углерода в 1,007 кратности ПДК. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА5 по г. Шалкар в холодный период года в среднем равен 3,0 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. Во всех точках забора атмосферного воздуха в п. Иргиз среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, фенола и оксида углерода не превышало санитарных норм. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА5 по г. Шалкар в среднем равен 2,5 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. В холодный период года во всех точках забора атмосферного воздуха в г. Арысь среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида серы, фенола и оксида углерода не превышало санитарных норм, среднее содержание диоксида азота в атмосферном воздухе находилось в пределах ПДК. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА5 по г. Арысь в среднем равен 3,6 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. Среднесуточные показатели концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола в атмосферном воздухе п. Улытау в холодный период года были в пределах ПДК. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Улытау в среднем равен 1,04 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. По результатам замеров в атмосферном воздухе п. Атасу в холодный период года среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола было в пределах нормы. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 по п. Атасу в холодный период года в среднем равен 0,95 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

Данные собственных исследований населенных пунктов Приаралья в теплый период года в г. Шалкар характеризовали по среднесуточным показателям, которые позволили выявить, что концентрации диоксида серы и фенола были выше уровня санитарных норм, соответственно 2,2 ПДК_{сс} для диоксида серы и 1,1 ПДК_{сс} для фенола. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 в г. Шалкар составил в среднем 3,6 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

Среднесуточные концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы в атмосферном воздухе п. Иргиз в теплый период года были в пределах санитарных норм. Содержание фенола превышало уровни санитарных норм до 1,1 ПДК_{сс}. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 был равен 1,7 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

Среднесуточные концентрации основных веществ в атмосферном воздухе г. Арысь в теплый период были в пределах санитарных норм, а фенола превышали ПДК_{сс} в 1,7 раза. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА4 в г. Арысь в среднем был равен 2,6 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

В атмосферном воздухе п. Улытау в теплый период года не было отмечено превышения санитарных норм для анализируемых веществ и индекс загрязнения атмосферы в п. Улытау не превышал 1 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения.

Среднесуточные концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы и фенола в атмосферном воздухе п. Атасу в теплый период года были в пределах санитарных норм, а индекс загрязнения атмосферы был равен 1 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. Таким образом, на качество атмосферного воздуха в г. Шалкар, п. Иргиз и г. Арысь влияло повышенное содержание фенола, наиболее высокие концентрации которого отмечали в летнее время в г. Арысь (рис. 1).

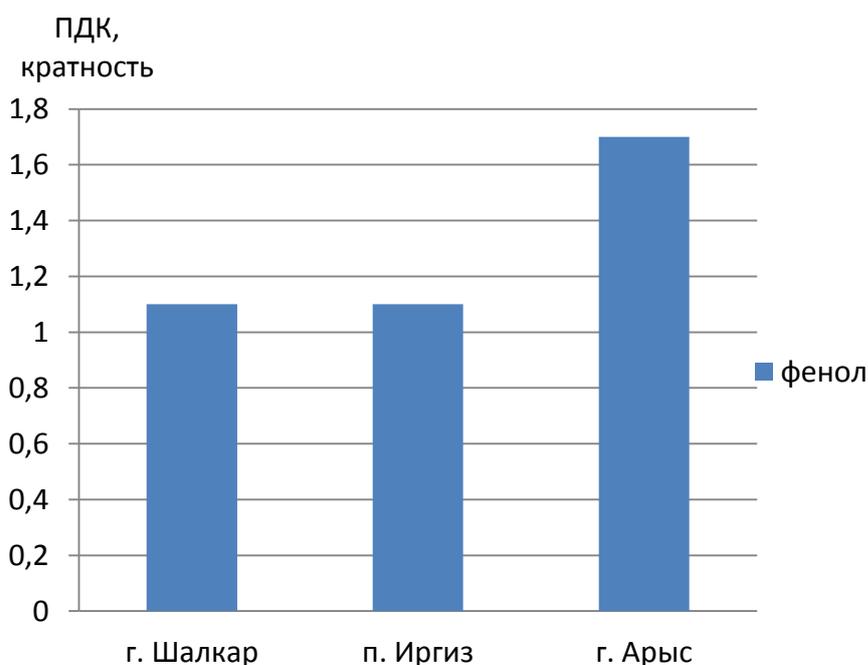


Рисунок 1. Содержание фенола в атмосферном воздухе в населенных пунктах Приаралья в летний период года

В атмосферу населенных пунктов Приаралья пыль попадает при выветривании горных пород, сдувании верхнего слоя почвы, сжигании топлива, автотранспорта и др. Содержание пыли в воздухе уменьшается после выпадения осадков и с увеличением высоты. Известно, что чем меньше величина пылинок, тем меньше задержка пыли в органах дыхания. В альвеолы наиболее заносятся пылевые частицы размером около или менее 1 мкм, которые преобладают среди взвешенных в атмосферном воздухе частиц.

При анализе дисперсного состава отобранных на фильтры частиц пыли в г. Аральск было выявлено, что основную часть составили частицы менее 1,5 мкм – 48,8%. Более крупные частицы от 1,5 до 2,5 мкм составили 17%, от 2,5 до 5 мкм – 15,7%, от 5 до 7,5 мкм – 9%, от 7,5 до 10 мкм – 6,2%, а более 10 мкм – 3,3%. Все частицы имели округлую форму с гладкой поверхностью, из чего можно сделать вывод о причине их образования за счет процессов конденсации или испарения жидкости (рис. 2). Именно такие частицы хуже всего задерживаются в дыхательных путях и проникают глубоко в альвеолы, что может приводить к развитию пульмонии.

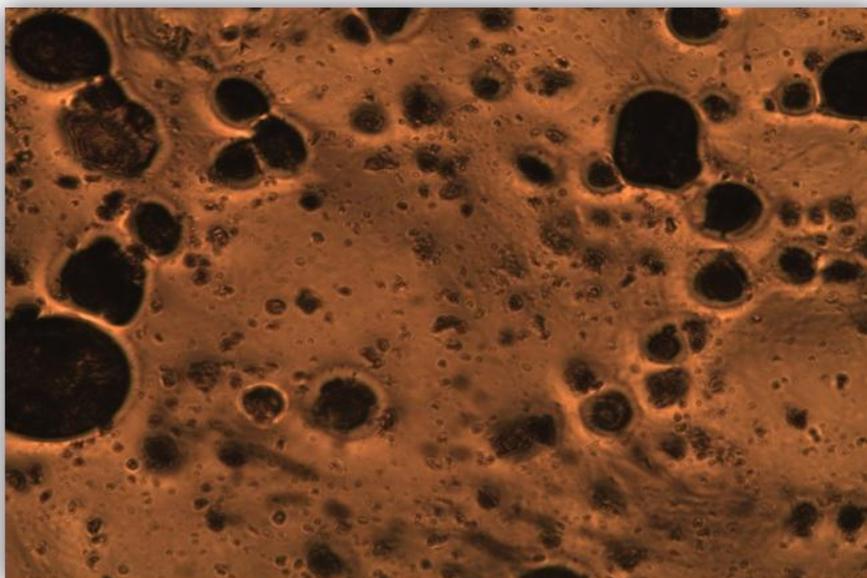


Рисунок 2. Частицы пыли в воздухе г. Аральск под микроскопом (ув.х10)

В п. Айтеке-би еще большая часть (69,2%) навески составила мелкодисперсная пыль размером до 1,5 мкм, 15,3% – от 1,5 до 2,5 мкм. Более крупные частицы встречаются относительно реже. Здесь кроме преимущественно частиц округлой формы и с гладкой поверхностью встречались частицы овальной и неправильной формы с гладкой поверхностью. 58% частиц пыли в п. Жосалы составила мелкодисперсная фракция до 1,5 мкм и 19,6% – до 2,5 мкм. Здесь также преобладали частицы округлой или овальной формы с гладкой поверхностью. Процентное соотношение частиц до 1,5 мкм составило 49,7%, от 1,5 до 2,5 мкм – 19,1%. В п. Жалагаш преобладали уже частицы неправильной формы, хотя в небольшом количестве присутствуют частицы овальной формы с гладкой поверхностью. Форма влияет на поведение пылинок в воздухе, при этом частицы неправильной формы способны более длительное время сохраняться в воздухе. Большинство является мелкодисперсной пылью размером от <1,5 до 5 мкм. Число мелкодисперсной пыли размером до 1,5 мкм в воздухе п. Шиели составило 72,4 %, от 1,5 до 2,5 мкм – 12,2 %. При этом крупные частицы пыли были чаще овальной формы, а более мелкие – неправильной формы, которые следует относить к аэрозолям дезинтеграции.

По результату проведенного исследования можно сказать, что основная часть пыли в г. Шалкар – это частицы неправильной формы, образующиеся под воздействием механического воздействия. Частица неправильной формы оседает медленно, так как она падает всегда в положении наибольшей своей поверхности, встречающей наибольшее сопротивление воздуха. Также встречаются фракции округлой формы с гладкой поверхностью, возникающие при испарении и последующей конденсации в воздухе паров. Дисперсность пыли в г. Шалкар только на 50,7% была определена размером до 1,5 мкм и на 32,6% частицами от 1,5 до 2,5 мкм. Более крупные частицы размером больше 10 мкм составили лишь 0,2%.

В п. Иргиз в атмосферном воздухе преобладали частицы пыли неправильной формы, возникающие при механическом измельчении, дроблении твердых пород, редко встречались частицы округлой формы с гладкой поверхностью (рис. 3).

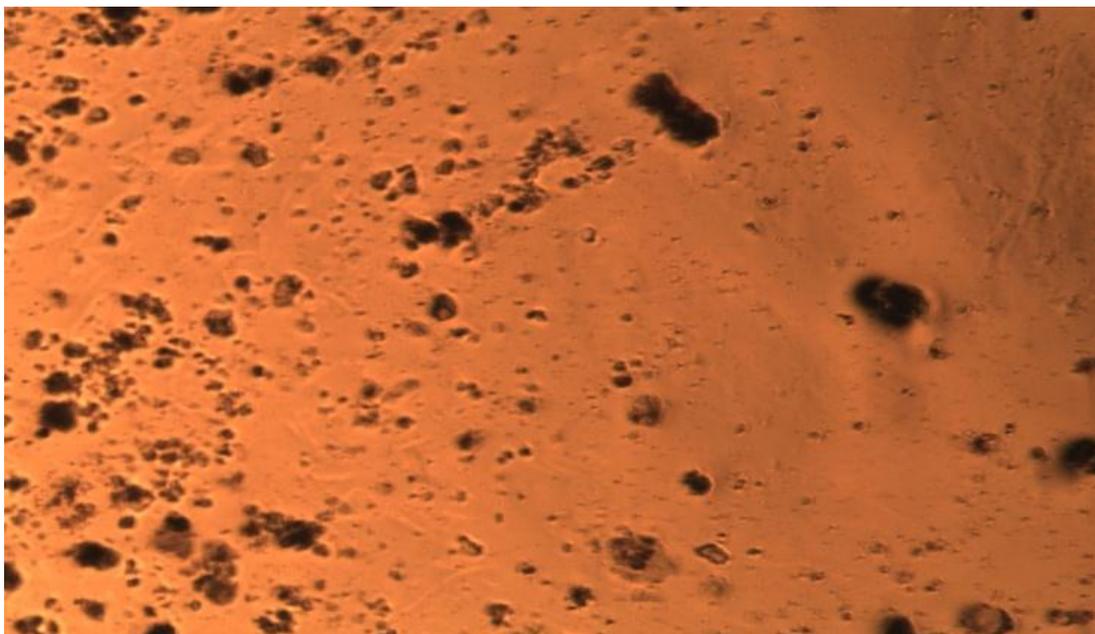


Рисунок 3. Частицы пыли в воздухе п. Иргиз под микроскопом (ув.х10)

Основная часть пыли и здесь состояла из частиц размером менее 1,5 мкм – 57,6%, от 1,5 до 2,5 мкм – 24,7%, фракции более 10 мкм были крайне редки – 0,1%.

Основное количество фракций пыли в г. Арысь имело неправильную форму и в процентном соотношении частицы менее 1,5 мкм составляли чуть более половины – 58,5%, от 1,5 до 2,5 мкм – 28,9%, а более 10 мкм – только 0,1%.

Более половины отобранной пыли в п. Улытау было представлено частицами неправильной формы, часть была округлой и овальной формы с гладкой поверхностью. При этом в процентном соотношении частицы менее 1,5 мкм составили только половину пыли – 50,7%, от 1,5 до 2,5 мкм – 30%, увеличена здесь доля частиц размером более 10 мкм – 0,6%. Основное количество частиц пыли в п. Атасу было неправильной формы, пылинки размером менее 1,5 мкм составляли 52,1%, от 1,5 до 2,5 мкм – 30,8%, число частиц более 10 мкм составило лишь 0,2%.

Таким образом, загрязнение атмосферного воздуха в гг. Шалкар, Арысь, пп. Иргиз, Улытау, Атасу, по данным многолетних наблюдений, было низким. Как в зимнее, так и в летнее время года в большинстве населенных пунктов Приаралья уровень загрязнения воздуха тяжелыми металлами был низким (кроме п. Шиели).

Список литературы:

1. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и заболеваний, представляющих опасность для окружающих: утв. 30 марта 2000 года № 468.
2. Научные исследования в области охраны окружающей среды. Выявление причинно-следственных связей населения, проживающего в зоне экологического бедствия Приаралья: отчет по программе 003 / РГП «Информационно-аналитический центр охраны окружающей среды» МООС РК. Республика Казахстан. – Астана, 2008–2010.
3. Ахмедсафин У.М., Солнцев А.В. Кзылкумский артезианский бассейн // Формирование и гидродинамика артезианских вод Казахстана. – Алма-Ата, 1973. – 250 с.
4. Аральское море XXI век. <http://aral21.narod.ru/real.htm> 24.07.2015.
5. Шпаков А.Е., Дюсембаева Н.К., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А. Оценка уровня здоровья населения Приаралья // Гигиена труда и медицинская экология. – 2014. – № 3(44). – С. 43.

УДК 575.174.015.3:616.5-002

РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА В ФОРМИРОВАНИИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Кутлина Т.Г., Мухаммадиева Г.Ф., Каримов Д.О., Шагалина А.У.,
Идиатуллина Э.Ф.

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

*Цель работы состояла в поиске ассоциаций полиморфизма генов глутатиона с развитием аллергического дерматита. Анализ полиморфизма генов глутатиона проведен методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК. Статистический анализ проводили с использованием критерия χ^2 с учетом поправки Йетса. В результате исследования установлено, что у больных аллергическим дерматитом делеционный генотип гена *GSTT1* встречается чаще, чем у лиц контрольной группы. Также установлена зависимость ряда привлеченных к анализу количественных показателей периферической крови от изученных полиморфных вариантов. Полученные данные дают основание предполагать возможное участие генов глутатиона в формировании аллергического дерматита.*

Ключевые слова: полиморфизм генов, аллергический дерматит

THE ROLE OF GENE POLYMORPHISM GLUTATHIONE SYSTEM IN FORMATION PREDISPOSITION TO DEVELOP ALLERGIC DERMATITIS

Kutlina T.G., Mukhammadiyeva G.F., Karimov D.O., Shagalina A.U., Idiatullina E.F.

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

*The aim of the work was to find the association of polymorphism of glutathione genes with the development of allergic dermatitis. An analysis of gene polymorphisms of glutathione performed by polymerase chain reaction of DNA synthesis. Statistical analysis was performed using χ^2 test, taking into account the amendments Yates. The study found that in patients with allergic dermatitis deletion genotype *GSTT1* gene occurs more frequently than in the control group. Also, the dependence of a number raised to the quantitative analysis of peripheral blood from the studied polymorphic variants. These data suggest a possible glutathione genes involved in the formation of allergic dermatitis.*

Key words: gene polymorphism, allergic dermatitis

Последнее десятилетие характеризуется значительным увеличением числа выявленных аллергических заболеваний кожи у работников здравоохранения, фармацевтических учреждений и ветеринарной службы, а также среди работников химической отрасли. Наиболее подвержены аллергическим заболеваниям кожи такие специалисты, как процедурные и хирургические медицинские сестры, стоматологи, гинекологи, лаборанты, составители рецептов в аптеках, дезинфекторы, контактирующие с медикаментами, дезинфицирующими средствами, латексными медицинскими перчатками и др. [3]. В химической отрасли, включающей нефтеперерабатывающие и нефтехимические

заводы, наиболее часто этиологическим фактором являются полимерные соединения – полиамины, синтетические смолы, лаки, краски, компоненты клеев, формальдегид, ароматические амино- и нитросоединения.

Аллергические заболевания имеют сложную многофакторную природу и развиваются при взаимодействии факторов окружающей среды и наследственной предрасположенности. В настоящее время все большее значение приобретает выявление специфичных генов и средовых факторов, взаимодействие которых формирует устойчивость организма к изменяющимся условиям окружающей среды. Гены ферментов биотрансформации кодируют большой спектр энзимов, осуществляющих поэтапную деградацию ксенобиотиков и эндогенных субстратов, в том числе медиаторов воспаления, задействованных в патогенезе аллергических заболеваний. В реализации аллергенных свойств ксенобиотиков существенное значение имеют ферменты 2-й фазы биотрансформации – глутатион-S-трансферазы (GST), которые конъюгируют главным образом электрофильные соединения с глутатионом, что облегчает выведение молекул ксенобиотика [1]. Таким образом уменьшается количество потенциально аллергенных молекул. При этом глутатион-S-трансферазы участвуют не только в реакциях биотрансформации ксенобиотиков, но и широкого ряда эндогенных субстратов, играющих важную роль в регуляции воспалительной реакции.

Цель работы заключалась в поиске ассоциаций полиморфных вариантов генов системы глутатиона с развитием аллергического дерматита.

Материалы и методы. Нами были исследованы образцы ДНК 64 больных аллергическим дерматитом (28 женщин и 36 мужчин), находившихся на стационарном лечении в клинике ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» г. Уфы. Средний возраст обследованных пациентов составил 49,4 лет. Также исследован генетический материал от 541 человека без признаков этих заболеваний, отобранных с учетом возраста (48,5 лет), половой принадлежности (279 мужчин и 262 женщины) и этнического состава. Все обследованные – жители Республики Башкортостан. Выделение ДНК проведено из лимфоцитов периферической венозной крови методом фенольно-хлороформной экстракции. Анализ полиморфных локусов генов выполнен методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК. Математическую обработку результатов исследования проводили с использованием программ Statistica v.6.0, Microsoft Excel. Для сравнения частот генотипов и аллелей в исследуемых группах применялся двусторонний критерий χ^2 . Различия между группами считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Распределение частот генотипов полиморфных вариантов генов глутатион-S-трансфераз в группах больных и здоровых индивидов соответствовало ожидаемому по Харди–Вайнбергу.

При молекулярно-генетическом анализе полиморфного варианта гена *GSTT1* получены следующие результаты: показано статистически достоверное повышение частоты носителей делеции в группе больных аллергическим дерматитом до 31,25%, по сравнению с контрольной группой, у которой частота делеции составила 19,59% ($\chi^2=4,716$; $p=0,030$) (табл.1).

Таблица 1

Распределение частот генотипов гена *GSTT1* в исследуемых группах

Ген	Генотип	Больные дерматитом (N=64)	Контроль (N=541)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
<i>GSTT1</i>	del	20 (31,25)	106 (19,59)	4,716	0,030
	N	44 (68,75)	435 (80,41)		

При изучении частоты встречаемости делеции гена *GSTM1* достоверных различий между группой больных аллергическим дерматитом и контрольной группой не установлено.

Далее была проанализирована зависимость уровня ряда количественных показателей периферической крови от генотипов *GSTT1* и *GSTM1*. Так, в группе с нормальным генотипом гена *GSTT1* наблюдалось более низкое содержание моноцитов в крови – $3,75 \times 10^9/\text{л}$, по сравнению с группой с делеционным генотипом гена *GSTT1* – $4,79 \times 10^9/\text{л}$ ($T=2,67$, $p=0,008$) (рис. 1).

При этом количество эозинофилов в крови коррелирует с числом нулевых аллелей гена *GSTM1*. Изучение уровня эозинофилов периферической крови обнаружило более высокое содержание эозинофилов в группе с нормальным генотипом гена *GSTM1*, по сравнению с группой с делеционным генотипом ($F=6,94$, $p=0,009$) (рис. 2).

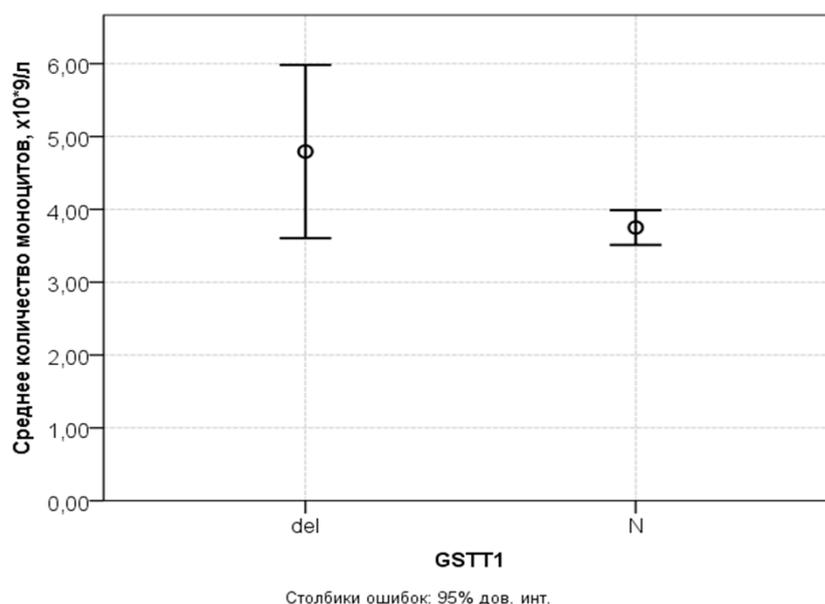


Рисунок 1. Среднее количество моноцитов в периферической крови в зависимости от генотипа полиморфного локуса гена *GSTT1*

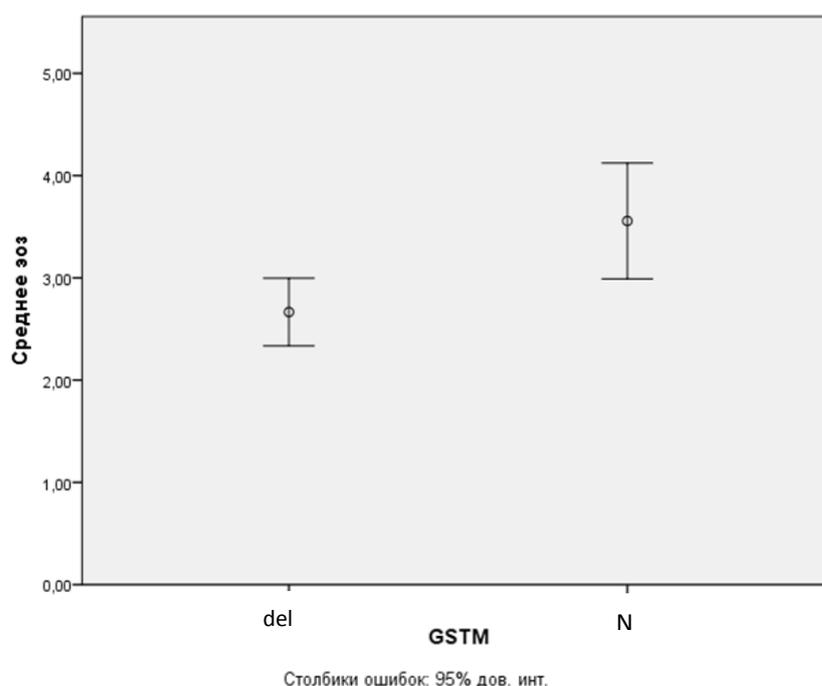


Рисунок 2. Среднее содержание эозинофилов в периферической крови в зависимости от генотипа полиморфного локуса гена *GSTM1*

По данным литературы, гены *GST* выступают в качестве модификатора и фактора риска при различных аллергических заболеваниях. Ранее установлено, что ген *GSTT1* ассоциируется с развитием бронхиальной астмы, аллергического ринита и др. [4, 5, 6]. Кроме того, среди больных профаллергодерматозами с нулевым генотипом *GSTT1* был выявлен высокий процент лиц, у которых заболевание началось в первые 5 лет от начала работы с вредными факторами [2]. Полученные нами данные подтверждают, что у жителей Республики Башкортостан делеционный полиморфизм гена *GSTT1* достоверно ассоциирует с развитием аллергического дерматита.

В целом проведенное исследование показало, что делеционный генотип гена *GSTM1* ассоциирован с повышенным риском развития аллергического дерматита у жителей Республики Башкортостан. Наряду с этим, нормальный генотип гена *GSTM1* связан с более высоким содержанием эозинофилов в периферической крови, а нормальный генотип гена *GSTT1* – с более низким содержанием моноцитов. Выявленные молекулярно-генетические маркеры, ассоциированные с риском развития и клиническим течением профессиональных аллергических заболеваний, позволят более детально проводить периодические медицинские осмотры в целях выявления восприимчивых к алергопатологии индивидов, что в дальнейшем позволит оградить их от воздействия вредных веществ для предотвращения развития тяжелых профессиональных заболеваний.

Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ № 16-16-02008.

Список литературы:

1. Жарин В.А. Полиморфизм генов биотрансформации ксенобиотиков / В.А. Жарин, С.В. Федорович, А.Г. Маркова // Военная медицина. – 2013. – № 3. – С. 122–124.
2. Кузьмина Л.П. Роль полиморфных генов системы биотрансформации ксенобиотиков в патогенезе профессиональных аллергодерматозов / Л.П. Кузьмина, Н.И. Измерова, М.М. Коляскина // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 7. – С. 17–23.
3. Поповкина С.В. Профессиональные заболевания кожи у медицинских работников / С.В. Поповкина, Н.И. Измерова, Л.А. Иванова, В.В. Чикин // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 11. – С. 43–47.
4. Birbian N. GSTT1 and GSTM1 gene polymorphisms as major risk factors for asthma in a North Indian population / N. Birbian, J. Singh, S.K. Jindal et al. // Lung. - 2012. - Vol. 190, № 5. - P. 505-512.
5. Iorio A. Deletion polymorphism of GSTT1 gene as protective marker for allergic rhinitis / A. Iorio, R. Polimanti, S. Piacentini et al. // Clin Respir J. - 2015. - Vol. 9, № 4. - P. 481–486.
6. Liang S. Significant association between asthma risk and the GSTM1 and GSTT1 deletion polymorphisms: an updated meta-analysis of case-control studies / S. Liang, X. Wei, C. Gong et al. // Respirology. - 2013. - Vol. 18, № 5. - P. 774-83.

УДК 614.777

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СТАНЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Карамова Л.М.¹, Красовский В.О.¹, Башарова Г.Р.², Хафизова А.С.¹, Газизова Н.Р.¹, Буляков Р.М.¹

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

2-ГБОУ ВПО «Башкирский медицинский университет» МЗ РФ, Уфа, Россия

Условия труда медработников на станции скорой медицинской помощи характеризуются высокой напряженностью труда (класс 3.2), превышающим ПДУ шумом и вибрацией (класс 3.3). Установлены высокие уровни болезней системы кровообращения (врачей - 982,6‰, средних медработников - 431,9‰).

Ключевые слова: станция скорой медицинской помощи, условия труда, болезни системы кровообращения.

OCCUPATION RISK OF CIRCULATORY SYSTEM DISEASES IN HEALTH CARE WORKERS AMBULANCE STATION.

Karamova L.M.¹, Krasovskii V.O.¹, Basharova G.R.², Khafizova A.S.¹, Gazizova N.R.¹, Bulykov R.M.¹

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

2-Bashkirian State Medical University, Ufa, Russia

The working conditions of health workers on the ambulance station are highly intense work (class 3.2), exceeding the remote noise and vibration (class 3.3). Found high levels of cardiovascular diseases (982.6‰ doctors, 431.9‰ paramedics medium).

Key words: ambulance station, working conditions, diseases of the circulatory system.

Профессиональная деятельность медицинских работников станции скорой медицинской помощи имеет свою специфику, связанную со сменностью, непредсказуемостью и срочностью возникающей ситуации. Пребывание в транспорте сопровождается воздействием шума и вибрации, в ходе трудового процесса имеется контакт с лекарственными препаратами различного происхождения. Периодический медицинский осмотр сотрудников службы скорой медицинской помощи выявил высокий уровень заболеваемости сердечно-сосудистой системы среди врачей и среднего медперсонала.

Определение и оценка профессионального риска формирования сердечно-сосудистой патологии явилось основанием для настоящей работы.

Материалы и методы.

Работа выполнена на базе крупной Кировской подстанции скорой медицинской помощи города Уфа. Выполнены гигиенические и физиологические исследования условий труда с оценкой факторов риска согласно Руководству Р.2.2.2006-05(1). Анализ состояния здоровья выполнен по результатам комплексного медицинского осмотра всех 143 медицинских работников.

Результаты исследования.

Общие санитарно-гигиенические условия труда медицинских работников скорой помощи определены воздействием различных факторов производственной среды и трудовой деятельности в процессе оказания медицинской помощи, выездов и условий между ними. Санитарно-химическое обследование показало, что в комнатах пребывания персонала станции (диспетчерская, ординаторская) содержание химических загрязнителей (азота диоксида, озона, углерода оксида, фенола, акролеина, бензина, формальдегида, пыли и др.) незначительно. Превышений предельно допустимых и максимально разовых ПДК химических веществ не обнаружено и в салонах автотранспорта. В большинстве проб (в 74% из 240 анализов) концентрация указанных веществ находились на уровне порогов запаха (следы). Химический фактор согласно Р.2.2. оценен как допустимый (класс 2.0).

В здании станции скорой помощи собственных источников шума нет, а диапазоны зашумления от транспортного потока с улицы находится в пределах допустимых уровней (класс 2.0). Источниками зашумления салонов автомашин скорой медицинской помощи являются двигатель внутреннего сгорания, при движении добавляется шум от сцепления колес с покрытием дорог и от недостаточно плотно закрепленного оборудования салона. Замеры шума на холостых оборотах в салонах обследованных машин не выявили превышения санитарных норм [2], при передвижении по городским улицам превышают норматив по шкале ДБ(А) на 10-29ДБ(класс 3.2-3.3) [2]. При этом спектральный состав звука в кбинах также превышает допустимые значения.

Оценка уровней вибрации в специализированных автомашинах проводилась при холостых оборотах и при движении (на настиле кабины и сидении врача) в начале, середине и конце маршрута. При холостых оборотах технологическая вибрация незначительно превышает ПДУ виброскорости по спектральному составу для настилов кабин только в среднегеометрических октавах от 8 до 16 Гц. Транспортная вибрация зависит от технического состояния автомобиля, от состояния дорожного покрытия. Гигиеническое значение в данном случае определяется восьмичасовым пребыванием медперсонала в кабине движущегося транспорта. При этом уровни фактора на полу кабин превышали на 10-16 ДБ предельно-допустимые уровни по эквивалентно-корректированной виброскорости, на сиденьях - на 2-10 ДБ (класс вредности от 3.1 до 3.3).

Факторы производственного микроклимата и освещения в помещениях станции укладываются в допустимые значения.

Основные профессии медицинских работников – врач и фельдшер, являются выездным персоналом, рабочее место их деятельности относится к категории «непостоянное рабочее место». Режим труда и отдыха организован в форме суточного дежурства с двумя последующими днями отдыха. Хронометраж рабочего времени показал, что в помещении станции работники находятся 8% суточной вахты, на выездах 83%, при этом 8 часов проводят в салоне движущегося автомобиля. Штатное расписание станции скорой помощи укомплектовано физическими лицами на 60%, что значительно (в 1.4-1.5 раза) увеличивает рабочую нагрузку на персонал. На бригаду приходится 30 и более выездов в сутки. В выходные и праздничные дни число выездов резко возрастает. Показатели тяжести труда для работников скорой помощи определены случаями перемещении носилок с больным. Напряженность труда персонала бригад скорой медицинской помощи

обусловлена содержанием работы с эвристическим компонентом, сенсорными и эмоциональными нагрузками, сменным режимом труда и отдыха. Оценка вредности этого фактора находится на уровне третьего класса второй степени(3.2) для среднего медицинского персонала, третьей степени для врачебного состава(3.3).

Таким образом, ведущей вредностью в труде медицинских работников службы скорой помощи являются неблагоприятные уровни шума и вибрации в салонах специальных автомобилей и высокие уровни напряженности трудовой деятельности. Общая оценка условий труда медицинского персонала станции скорой помощи согласно Р.2.2 определена вредным классом третьей степени опасности (3.3).

Результаты комплексного медицинского обследования всех медицинских работников показали, что на 1000 осмотренных приходится 2083,2 заболевания. Этот показатель в 1,2 раза выше, чем уровень заболеваемости взрослого населения республики в год исследования (2011г.), равного 1734,4‰, принятого за фоновый показатель (таблица 1).

Среди врачей уровень заболеваемости составил 2186,1‰, что в 1,3 раза выше фоновых и в 1,2 раза - чем среди средних медработников (1915,1‰). Наиболее распространенным среди врачей (948,2 ‰) являются болезни системы кровообращения, среди средних медработников-431,9‰, частота которых превышает фоновый (314‰) уровень в 3,0 и 1,5 раза соответственно. Они занимают 29,4% всей заболеваемости врачей, 22,8% среди всех заболеваний средних медработников, что заметно больше, чем в структуре общей заболеваемости населения (18,0%).

Следует отметить, что средний возраст врачей равен 40,2±1.8 годам, а возраст населения трудоспособного возраста в республике по данным Росстата по Башкортостану составляет 40,4 лет.

Таблица 1.

Распространенность болезней системы кровообращения среди медицинских работников станции скорой помощи (на 1000 осмотренных, ‰).

Болезни системы кровообращения	Всех мед-работников	Врачи	Врачи	Средние мед. работники	Средние мед. работники	РБ (2011) фон
		скорой	контроля	скорой	контроля	
ГБ 1стадии	89.0	120.7	-	68.2	52.2	19.3
ГБ 2стадии	219.2	310.7	300.0	159.0	104.4	99.2
ГБ 3стадии	13.7	17.2	-	11.4	-	11.4
ИБС	34.2	51.7	32.8	22.8	-	67.0
ЦВЗ	260.2	431.0	136.0	147.7	104.4	72.2
другие	34.2	51.7	30.6	22.8	104.4	45.8
Все болезни	650.5	982.6	500.0	431.9	365.4	314.9

Примечание: ГБ-Гипертоническая болезнь; ИБС - Ишемическая болезнь сердца, ЦВЗ-Цереброваскулярная болезнь.

Сердечно - сосудистые заболевания среди врачей в 1,8 раза регистрируются чаще, чем среди фельдшеров, несмотря на то, что последние по возрасту старше (42,2±2.1 года).

Выявленные при медицинском осмотре болезни системы кровообращения среди врачей и среднего медицинского персонала станции скорой помощи сопоставили с аналогичными показателями сотрудников отделения гемодиализа одной из городских больниц, сопоставимых по возрасту и полу. Работающие на станции скорой медицинской помощи врачи болеют в 1,9 раз чаще своих коллег, работающих в стационаре, средние медработники в 1,2 раза. Следует заметить, что среди персонала отделения гемодиализа болезни системы кровообращения также заметно больше (врачи в 1,6, средние медработники 1,1 раз), чем в республиканской популяции. Почти половину (45,6%) всех болезней системы кровообращения у врачей занимает гипертоническая болезнь, еще 43,9% приходится на долю цереброваскулярных заболеваний. Такая же структура заболеваемости характерна и для фельдшеров. Заболеваемость среди работников скорой помощи можно объяснить высокой напряженностью труда, воздействием шума и вибрации транспортных средств, в которых они прибывают не менее 8 часов в смену. Крайне низкая заработная плата, неполная укомплектованность штатов вынуждает персонал работать на 1,5-2 ставки, сутками подряд не уходя домой. Уровни и время воздействия транспортного шума оказывает действие на врача и фельдшера практически в одинаковой степени. Нервно-эмоциональное напряжение, безусловно, намного выше у врача выездной бригады потому, что на нем лежит вся ответственность за своевременность, качество, результат оказываемой медицинской помощи. Психологическая нагрузка, высокие профессиональные требования в различных ситуационных, часто непредсказуемых обстоятельствах, в контакте с пациентом, срочная безошибочная диагностика, выбор тактики, эвакуация обуславливают не только более высокий уровень частоты болезней системы кровообращения, но и более тяжелые их формы. Так, среди врачей гипертоническая болезнь второй стадии в 1.9 раза, третьей стадии в 1.5 раза чаще, чем среди фельдшеров и среди населения. Более высокие уровни заболеваемости определяются еще своеобразным собственным отношением медиков к своему здоровью. Практическое отсутствие медицинских ограничений к профессиональному труду, известный скептицизм к своему здоровью, лечение и самолечение «на ходу» - все это позволяет работать медикам с любым заболеванием до полной декомпенсации. И все же, сравнение распространенности кардиоваскулярных заболеваний среди медработников «Скорой» с аналогичными показателями их коллег из отделения гемодиализа показывает, что среди первых регистрируется 482.6 дополнительных (избыточных) заболевания, в том числе 148.2 гипертонической болезни, 18.9 ишемической болезни, 294.4 цереброваскулярной болезни на каждые 1000 врачей. Коэффициент относительного риска (RR) формирования болезней системы кровообращения для врачей скорой помощи равен 1.96, что определяет факторную (этиологическую) долю в ней 50(48.9) процентов. Это свидетельствует о высокой степени обусловленности кардиоваскулярной патологии у врачей условиями и профессиональными особенностями их труда. Для средних медицинских работников риск болезней системы кровообращения составил 1.2 с этиологической долей 16.6%, степень детерминированности низкая.

Наши расчеты среднего показателя уровня распространенности болезней среди работников 31 предприятия из 11 отраслей экономики РБ показали, что на 1000

обследованных по результатам периодических медицинских осмотров выявляется 380,0 заболеваний системы кровообращения. Такой средний показатель нивелирует влияние производственных факторов и является наиболее подходящим контролем для определения степени риска в отдельной отрасли или профессии. Соотношение показателей определил относительный риск развития болезней системы кровообращения на скорой помощи - для врачей 2,6, для фельдшеров-1,2, тем самым подтвердив высокую (61,5%) степень производственной обусловленности патологий системы кровообращения.

Следует отметить, что женщины(1000.0‰) среди врачей болеют несколько чаще мужчин(967.7‰), а среди средних медработников наоборот, чаще болеют мужчины (608.5‰), чем женщины (330,3‰).

Известно, что одним из самых сильных факторов, влияющих на формирование болезней сердечно-сосудистой системы является возраст. Так, в возрасте 23-32 года у них заболеваний не выявлено, в следующем десятилетнем периоде (33-42 года) болен каждый десятый (101.0‰), в интервале 43-52 лет – 400.6‰, 53-62 года – 1500,0‰. Так же в прямой зависимости от возраста нарастает заболеваемость и у фельдшеров с 68,2‰ в возрасте 18-25 лет до 1875,‰ к пенсионному возрасту. Анализ заболеваемости по стажу, годы работы которого соответствуют годам возраста работающих, показал, что время воздействия производственных факторов оказывает гораздо большее, преимущественное влияние. При этом рост заболеваемости носит экспоненциальный (ускоренный) характер (диаграмма 1, 2).

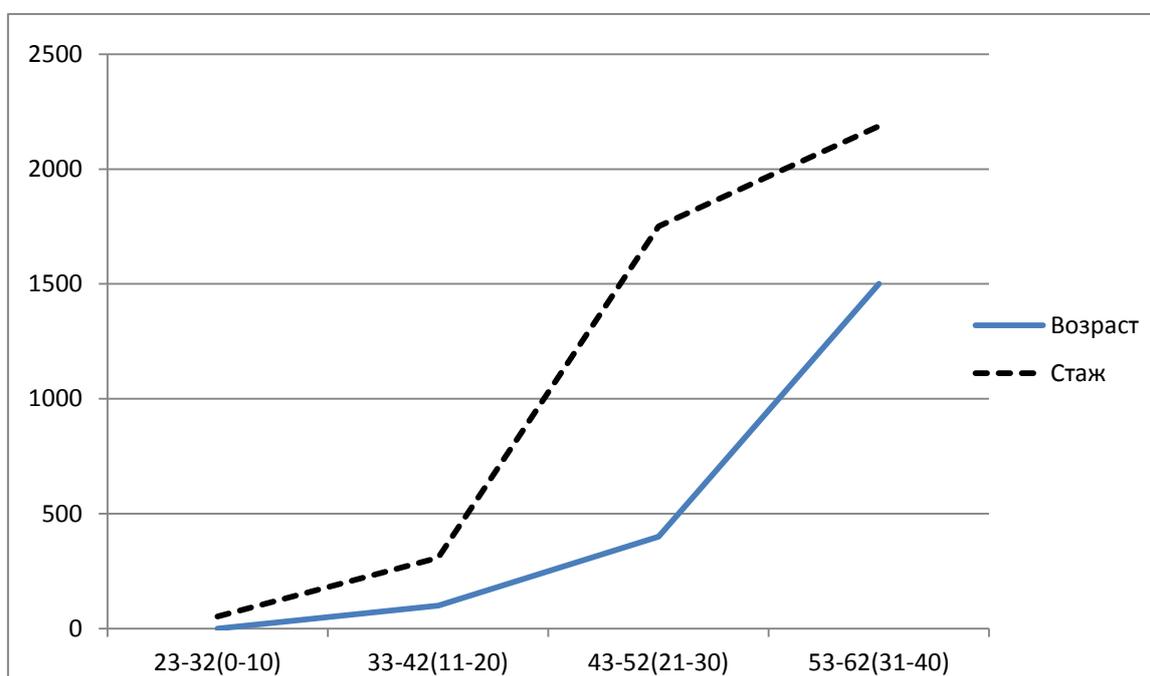


Диаграмма 1. Распространенность болезней системы кровообращения у врачей скорой помощи по возрасту и стажу.

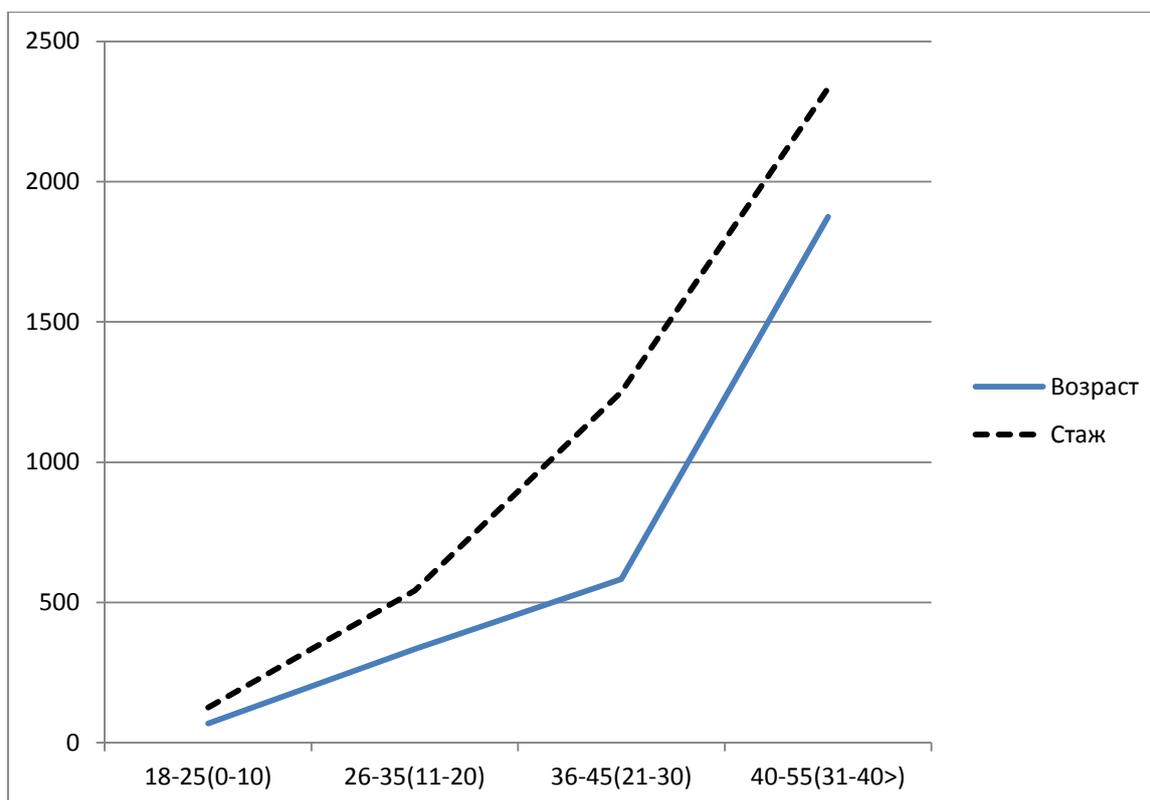


Диаграмма 2. Распространенность болезней системы кровообращения у средних медработников скорой помощи по возрасту и стажу.

Ранговая корреляция по Спирмену показала тесную прямую функциональную связь уровня заболеваемости от стажа, равную 0.8, от возраста- 0.5. В первые десять лет стажа работы относительно возраста формируется дополнительно 52,6 случая, за период 11-20 лет работы – 207,6; в 31-40 лет работы 681,5; более 41 года работы – 568,5 избыточного заболевания на каждые 1000 работающих врачей. Среди средних медработников соответственно 56,6 – 209,3 – 666,7 – 458,3 ‰ добавочных заболевания на 1000 работающих фельдшеров.

Выводы

1. На 1000 обследованных медицинских работников станции скорой помощи выявлено 650.5 болезней системы кровообращения, занимают 1 место (31.2%) в структуре всей заболеваемости. Заболеваемость врачей составила 982.6 ‰, у средних медработников – 431.9‰, что выше контрольных в 1.9 и 1.2 раза соответственно.

2. Коэффициент относительного риска формирования этой патологии для врачей составляет 1.96 с этиологической долей 50%, что свидетельствует о высокой степени профессиональной их обусловленности. Соотношение показателя заболеваемости врачей скорой помощи с аналогичным межотраслевым показателем также подтвердило высокий риск (2.6) и этиологическое участие (61.8%) профессиональных факторов в формировании болезней системы кровообращения. Для средних медработников производственная обусловленность этих заболеваний практического значения не имеет.

3. Среди врачей скорой помощи относительно контроля дополнительно на каждые 1000 человек формируется 482.6 случаев, среди фельдшеров 66.5 случаев болезней

кардиоваскулярной системы. Добавочная заболеваемость обусловлена факторами рабочей среды, характеризующимися превышающими нормативные уровни параметрами шума и вибрации, а также высоким уровнем напряженности трудового процесса.

4. Высокие уровни заболеваемости медперсонала станции скорой помощи обуславливают необходимость серьезных мер по оптимизации производственных и профессиональных условий труда.

Список литературы:

1. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификации условий труда (Руководство Р.2.2.-2000-03).
2. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей №4616-86.