

90 лет

ЕКАТЕРИНБУРГСКОМУ
МЕДИЦИНСКОМУ НАУЧНОМУ
ЦЕНТРУ РОСПОТРЕБНАДЗОРА



МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научно-практической конференции
«Научное сопровождение деятельности
учреждений Роспотребнадзора»

23-25 октября 2019 г.
Екатеринбург

**Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны
здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора
Управление Роспотребнадзора по Свердловской области
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в Свердловской области
Министерство здравоохранения Свердловской области
АНО «Уральский региональный центр экологической эпидемиологии»**

НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 90-летию со дня основания Федерального бюджетного
учреждения науки «Екатеринбургского медицинского - научного
центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
Роспотребнадзора**

23-25 октября 2019 года

**Екатеринбург
2020**

Редакционный совет:

д-р мед. наук **М.П. Сутункова** – председатель
д-р мед. наук **В.Б. Гурвич** – зам. председателя
д-р мед. наук, профессор **Э.Г. Плотко** – зам. председателя
канд. мед. наук **Т.В. Мажаева** – зам. председателя
канд. мед. наук **А.А. Федорук** – зам. председателя
научный сотрудник **Т.С. Устюгова** – отв. секретарь
специалист **М.С. Гагарина** – техническая редакция

Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 23-25 октября 2019 г. / под ред. д-ра мед. наук В.Б. Гурвича. – Екатеринбург: ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 2020. – 156 с.

ISBN 978-5-93025-124-1

В сборнике рассмотрены вопросы организации совместной деятельности научно-исследовательских учреждений Роспотребнадзора в системе обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения с учетом создания партнерских отношений с управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации и хозяйствующими субъектами в современных условиях; проблемы и стратегия развития социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации; научное обоснование комплексного анализа факторов риска, обеспечения гигиенической безопасности и разработка системы адресных мероприятий по управлению риском воздействия неблагоприятных факторов среды обитания на состояние здоровья населения России; развитие системы оценки и управления риском для здоровья, связанным с нутриентной обеспеченностью различных категорий населения, в том числе подверженных неблагоприятному воздействию окружающей и производственной среды; научное обоснование комплексных мер по оценке и управлению риском для здоровья работающего населения в ведущих отраслях экономики на основе совершенствования персонифицированной системы мониторинга вредных производственных факторов и состояния здоровья; изучение особенностей вредного действия наночастиц на организм в целях оценки связанных с ними рисков для здоровья, разработка мероприятий по управлению ими; совершенствование методов количественного определения и контроля загрязнителей окружающей среды.

Материалы научно-практической конференции предназначены руководителям и специалистам Управлений Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», организаторам здравоохранения, ученым и специалистам научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений из регионов России, представителям промышленных объектов.

ISBN 978-5-93025-124-1

© ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП
Роспотребнадзора, 2020

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

От имени Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека приветствую организаторов и участников Всероссийской научно-практической конференции «Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора», посвященной 90-летию со дня основания одного из ведущих научно-исследовательских институтов Роспотребнадзора – «Екатеринбургского медицинского - научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий».

Со дня создания Центра формирование и развитие основных научных направлений исследований коллектива было направлено на изучение условий труда на предприятиях цветной и черной металлургии, машиностроения, производства строительных материалов всего Советского Союза, на разработку современных методов оценки состояния окружающей и производственной среды, методов диагностики, лечения и реабилитации работающих и населения, включая использование в целях профилактики и восстановительного лечения богатейших местных природных ресурсов – минеральных вод, лечебных грязей и климата.

В настоящее время Екатеринбургский медицинский научный центр по праву считается одним из лидеров разработки научно-методического обеспечения социально-гигиенического мониторинга и внедрения системы управления риском здоровью населения, выполнения фундаментальных исследований по изучению особенностей вредного действия наночастиц на организм человека, развитию теории и моделированию комбинированного вредного действия наночастиц металлов для оценки и управления связанных с ними рисков для здоровья населения, обоснования подходов к повышению резистентности организма к высоко опасным металлосодержащим наночастицам с помощью комбинаций биологически активных веществ, создания и внедрения высокоэффективных методов диагностики, лечения и реабилитации производственных и профессионально обусловленных заболеваний.

Важным направлением деятельности Екатеринбургского медицинского научного центра является практическое взаимодействие с органами и организациями Роспотребнадзора и промышленными предприятиями как Урала, так и других регионов России.

Примерами практической реализации, эффективности и результативности устанавливаемых партнерских отношений являются продуманные и взаимовыгодные Соглашения о совместной деятельности по управлению рисками для здоровья населения и работающих в связи с

хозяйственной деятельностью промышленных предприятий металлургической отрасли.

Дальнейшее развитие Центра связано с такими актуальными научными направлениями, как молекулярно-генетические, протеомные и клеточные технологии в оценке этиологии и патогенеза профессиональных заболеваний, изучение и контроль персонифицированных рисков для здоровья населения методы и технологии формирования баз данных в системе социально-гигиенического мониторинга, и многие другие.

Знания и опыт, накопленные за годы существования Центра, признаны научным сообществом России и широко известны за ее пределами. Научно-исследовательские работы ведутся в комплексе с другими институтами медицинского и проектно-технологического профиля как Российской Федерации, так и ряда стран Европы и СНГ.

В настоящее время Центр активно совершенствует материально-техническую базу: проведена реконструкция всех действующих корпусов, осуществляется строительство нового корпуса, включающего в себя диагностический, лабораторный, исследовательский блоки, в том числе клинику экспериментальных животных, происходит техническое перевооружение лабораторий уникальным оборудованием.

Высокий научный потенциал, актуальность и значимость результатов исследований и разработок, активная подготовка высококвалифицированных научных и врачебных кадров открывают новые возможности для развития фундаментальных и практических исследований и привлекают на работу молодых талантливых специалистов.

Уважаемые ветераны и сотрудники Екатеринбургский медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий! Примите наши искренние поздравления со знаменательным юбилеем и пожелания крепкого здоровья, новых творческих свершений и замыслов, неизбывной молодости души!

**Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный Государственный
санитарный врач Российской Федерации**



А.Ю. Попова

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Сутункова М.П., Гурвич В.Б.

90 лет на страже профессионального долголетия..... 11

Адриановский В.И., Липатов Г.Я., Кузьмина Е.А., Злыгостева Н.В.

Данные об онкологической смертности работающих, занятых в комплексной переработке отходов металлургии меди 19

Бажин С.Ю., Кайдановский Г.Н., Шлеенкова Е.Н., Ильин В.А.

К вопросу об усилении надзора за организацией индивидуального дозиметрического контроля на предприятиях..... 21

Балабанова Л.А., Камаев С.К., Имамов А.А., Радченко О.Р.

Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения..... 24

Банных С.А.

Контроль загрязнителей окружающей среды в рамках производственной кооперации..... 26

Басов М.О., Басова О.М.

О состоянии профессиональной заболеваемости работников предприятий и учреждений Чувашской Республики..... 28

Бахарев А.А., Шмелева Н.А., Федотова О.С.

Клеточные культуры как модель изучения токсичности поллютантов... 31

Брашко И.С., Третьякова И.А., Тихонов С.Л.

Разработка способа микрокапсуляции биологически активных веществ и их использование для обогащения пищевой продукции 33

Бугаева А.В., Хлыстов И.А.

Вопросы безопасности рекреационного водопользования для здоровья человека..... 36

Волкова М.В., Недошитова А.В.

Методическое обеспечение проведения исследований содержания редкоземельных металлов в воздухе рабочей зоны и биосредах..... 38

<i>Габидинова Г.Ф., Тимербулатова Г.А., Никитин Д.О., Анциферова А.А., Фатхутдинова Л.М.</i>	
Влияние многостенных углеродных нанотрубок на состояние нервной системы экспериментальных животных.....	41
<i>Герцен О.П., Клинова С.В., Симанова Ю.А., Тышова В.О.</i>	
Механическая функция миокарда на молекулярном уровне в норме и под влиянием субхронической свинцовой интоксикации.....	43
<i>Глебова Л.А., Бачина А.В., Брагина О.Н.</i>	
Организация мониторинга за уровнем загрязнения атмосферного воздуха г. Новокузнецка в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух».....	45
<i>Гурвич В.Б., Мажеева Т.В.</i>	
Оценка и управление рисками для здоровья различных категорий населения Свердловской области в рамках национальных проектов....	51
<i>Жерекова Н.А., Потапкина Е.П., Эккарт А.О., Мажеева Т.В.</i>	
Практический опыт реализации проекта «привлекательное и здоровое питание детей» в ряде муниципальных образований Свердловской области.....	56
<i>Зайцева Н.В., Землянова М.А., Долгих О.В.</i>	
«Омик»-технологии как современный инструмент диагностики нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания.....	59
<i>Зими́на С.В., Сухова А.В., Самыкина Е.В.</i>	
Влияния антропогенной нагрузки на здоровье беременных женщин: тактика сохранения здоровья.....	61
<i>Злыгостева Н.В.</i>	
Результаты ретроспективной оценки профессионального канцерогенного риска для работников пирометаллургического производства меди.....	64

Зорина И.Г., Макарова В.В.

Особенности социально-гигиенического мониторинга в управлении контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора субъекта..... 66

Дюпина А.С., Казымова Г.Р., Казымова Г.Ф.

Исследование влияния социально-гигиенических факторов на развитие акне у подростков..... 68

Казакова О.А., Долгих О.В., Сеницына О.О.

Иммунный и генетический статус женщин с нарушениями репродуктивной сферы в условиях контаминации биосред фенолами... 70

Клинова С.В., Герцен О.П., Лисин Р.В., Бутова К.А., Чернышов И.Н., Рябова Ю.В.

Экспериментальные данные к оценке сравнительной и комбинированной кардиотоксичности свинца и кадмия..... 72

Краснощекова В.Н.

Профилактика перенапряжения опорно-двигательного аппарата преподавателей и обучающихся в медицинских вузах..... 75

Креймер М.А.

Построение зависимых данных BIG DATA в гигиене..... 77

Крючкова Е. Н., Сухова А.В.

Персонафицированный мониторинг состояния здоровья работников при воздействии вредных факторов на основе оценки цитокинового индекса..... 79

Кузнецова А. Н., Наумова А. С.

Использование клеточных культур для тестирования цитотоксического действия комбинации наночастиц..... 82

Кузьмина Е.А., Адриановский В.И., Липатов Г.Я., Злыгостева Н.В.

К вопросу обоснования методических подходов к оценке и управлению профессиональными канцерогенными рисками..... 84

Кулиева М.А., Попова О.С., Насыбуллина Г.М.

Санитарно-гигиеническая характеристика условий обучения и проживания в школе-интернат, реализующей адаптированные основные общеобразовательные программы..... 87

Курочкин В.Ю., Хорошавина Е.И., Федоров А.А.

Санитарно-эпидемиологический надзор за состоянием округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов..... 89

Лапко И.В., Богатырева И.А.

Профессиональный риск психосоматических нарушений здоровья школьных педагогов..... 93

Минигалиева И.А., Панов В.Г., Привалова Л.И., Сутункова М.П., Гурвич В.Б., Кацнельсон Б.А.

Развитие теории комбинированной токсичности и методологии её экспериментального и математического моделирования как основа решения актуальных задач оценки и управления многофакторными профессиональными и экологически обусловленными рисками для здоровья..... 96

Миронова Т.Ф., Миронов В.А., Мордас Е.Ю., Шмонина О.Г.

Некоторые патогенетические ассоциации кардиоваскулярного риска при профессиональных болезнях..... 99

Моторов В.Р., Ефимова Н.В., Журба О.М.

Оценка загрязнения снегового покрова как гигиенический индикатор длительного техногенного воздействия..... 103

Наумова А.С., Кузнецова А.Н.

Адаптация клеточной модели для исследования цитопротективного эффекта витамина С при воздействии ацетата свинца и сульфата меди.. 105

Никоношина Н.А., Долгих О.В., Эйфельд Д.А.

Сравнительная характеристика иммунорегуляторных показателей работающих в различных климато-географических условиях на предприятиях по добыче нефти (НГДУ) в Пермском крае..... 108

<i>Новикова И.И., Юрк Д.Е., Лобкис М.А., Зубцовская Н.А.</i> Современные методы мониторинга эффективности организации отдыха и оздоровления детей.....	110
<i>Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Устьянцев С.Л., Карпова Е.А., Шмони́на О.Г.</i> Производственно обусловленные заболевания у рабочих пылевых производств.....	113
<i>Привалова Л.И., Сутункова М.П., Минигалиева И.А., Макеев О.Г., Валамина И.Е., Бушуева Т.В., Клинова С.В., Соловьёва С.Н., Шур В.Я., Проценко С.Л., Никитина Л.В., Герцен О.П., Рябова Ю.В., Гурвич В.Б., Кацнельсон Б.А.</i> Теоретическое и экспериментальное обоснование биологической профилактики как способа повышения устойчивости организма к вредному действию токсических факторов.....	116
<i>Протасова О.С., Белоконова Н.А., Попова О.С.</i> Оценка минерального состава гречневой крупы в зависимости от региона произрастания и способа обработки зерна.....	118
<i>Романенко С.П.</i> Сравнительная оценка питания и двигательной активности детей в образовательных организациях кадетского типа.....	121
<i>Рябова Ю.В., Клинова С.В., Чернышов И.Н.</i> Оценка эффективности комплекса биологической профилактики, направленного на снижение токсических эффектов комбинированного действия ионов свинца и кадмия в эксперименте.....	123
<i>Сахаутдинова Р.Р., Бушуева Т.В., Сутункова М.П., Минигалиева И.А.</i> Применение цитологического метода в оценке воздействий канцерогенных и токсических факторов.....	125

Синицына С.В., Козубская В.И., Мажеева Т.В., Борцова Е.Л.

Совершенствование системы профилактических технологий в надзорной деятельности санитарно - эпидемиологической службы, в том числе систем страхования ответственности субъектов предпринимательской деятельности при обороте пищевой продукции.. 128

Сувидова Т.А.

Мониторинг условий труда основных профессий и подземных инженерно-технических работников угледобывающих предприятий Кузбасса..... 132

Тимербулатова Г.А, Дунаев П.Д., Бойчук С.В., Фатхутдинова Л.М.

Оценка токсических свойств различных видов углеродсодержащих наноматериалов в экспериментах in vitro..... 136

Томских Э.С.

Оценка влияния факторов среды обитания на уровень смертности городского населения дальневосточного региона (на примере города Читы)..... 138

Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Железняк Е.В., Михайлова Р.И., Савостикова О.Н., Алексеева А.В.

Особенности влияния наночастиц на биохимические показатели состояния организма лабораторных животных при введении препаратов с питьевой водой..... 140

Южанина Т.С., Смирнова С.С., Вяткина Л.Г., Голубкова А.А.

Риск-ориентированный подход к расследованию вспышек инфекционных заболеваний в медицинских организациях..... 143

Резолюция Всероссийской научно-практической конференции «Научное сопровождение деятельности учреждений

Роспотребнадзора»..... 146

Сутункова М.П., Гурвич В.Б.

90 ЛЕТ НА СТРАЖЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский - научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - старейший многопрофильный научный Центр профилактической и восстановительной медицины, созданный на базе двух Екатеринбургских научно-исследовательских институтов – НИИ гигиены труда и профзаболеваний и НИИ курортологии и физиотерапии, ведет свою историю с 1929 г.

Создание институтов было связано с задачами здравоохранения в годы первых пятилеток, необходимостью организации и развития медицинской службы, специализированной по гигиене труда и профессиональной патологии, а также различным видам физиотерапии, включая использование в целях лечения, профилактики и медицинской реабилитации богатейших местных природных ресурсов – минеральных вод, грязей и климата.

Уполномоченным по строительству и организации Свердловского института гигиены труда был назначен профпатолог Василий Алексеевич Ляпустин, который и стал в 1929 г. его первым директором. Дальнейшее развитие материально-технической базы института связано с именем его директора Станислава Георгиевича Домнина, возглавлявшим институт в 1974-2000 годах, при котором в 1979 г. был введен в эксплуатацию новый лабораторный корпус НИИ гигиены труда и профзаболеваний.

В том же далеком 1929 году приказом Совета народных комиссаров России создается Свердловский областной НИИ курортологии и физиотерапии, первым директором которого становится Степан Дементьевич Нарбутовский – прекрасный организатор здравоохранения и талантливый врач.

До 1989 года институты работали и развивались самостоятельно.

По решению Минздрава России с объединения двух старейших институтов Урала в апреле 1989 г. началась их новая история в виде уникального и единственного в своем роде многопрофильного медицинского научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий.

В формирование и развитие основных направлений исследований, научно-методической и материальной базы Центра большой вклад внесли ученые, отдавшие ему десятки лет своей жизни: М.С. Садилова, Ф.М. Коган, А.Г. Гольдельман, Д.М. Зислин, Е.Я. Гирская, А.Л. Юделес, С.В. Миллер, В.В. Розенблат, С.В. Щербаков, С.И. Серов, К.В. Хилевский, С.С. Магазанник, Р.В. Овечкин, И.А. Балабанова, Б.Т. Величковский, С.Г. Домнин, Б.А. Кацнельсон, Т.Д. Дегтярева, Л.И. Привалова, Л.Я. Тартаковская, Э.Г. Плотко, К.П. Селянкина, Е.А. Борзунова, Т.С. Егорова, Н.П. Макаренко, О.Ф. Рослый, С.Л. Устьянцев, Е.И. Лихачева, Р.Г. Образцова, И.Е. Оранский, Н.А. Рослая, М.А. Грановская, Ю.В. Кочергин, В.А. Широков, А.А. Федоров, Л.Н. Будкарь, Л.А. Коневских, Е.П. Жовтяк и др.

В настоящее время сформировалось и новое поколение высококвалифицированных кадров, развивающее насущные проблемы гигиены, медицины труда, экологической эпидемиологии, профпатологии, физиотерапии и курортологии (Е.А. Кузьмина, А.А. Федорук, Т.В. Мажаева, В.Г. Газимова, С.В. Кашанский, Т.В. Бушуева, В.Ю. Курочкин, Е.В. Бахтерева, А.В. Потатурко, М.П. Сутункова, И.А. Минигалиева, Т.Ю. Обухова, Е.Л. Лейдерман и др.).

За годы существования институтов и Центра разработаны и вошли в санитарное законодательство 49 санитарных правил и 138 гигиенических нормативов (ПДК и ОБУВ) содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и воде водоемов, более 482 методических рекомендаций и пособий для врачей, издано 91 монографий и руководств, 182 тематических сборника, получено 228 патентов на изобретения и промышленные образцы, разработаны бальнеологические заключения по применению минеральных вод и лечебных грязей на 700 объектов Уральского региона.

Центр проводит большую работу по подготовке высококвалифицированных научных и врачебных кадров (ординатура, аспирантура, соискательство). Начиная с 1933 года выполнено и защищено 76 докторских и 350 кандидатских диссертаций, подготовлено 112 ординаторов. В 1998 году Центр получил лицензию на право ведения образовательной деятельности в сфере дополнительного профессионального образования, за это время на курсах повышения квалификации обучено более 10 тысяч человек. Центр является учебной базой трех кафедр Уральского государственного медицинского университета (кафедра гигиены и профессиональных болезней с курсом физиотерапии, ЛФК и спортивной медицины, кафедра эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы, кафедра нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики).

Центр имеет лицензию на медицинскую деятельность; аккредитован как Испытательный лабораторный центр, а также имеет аттестат аккредитации на право проведения клинических исследований лекарственных препаратов для медицинского применения.

Научно-исследовательские работы ведутся в комплексе с другими НИИ медицинского и проектно-технологического профиля как Российской Федерации, так и ряда стран Европы, СНГ. Сотрудники Центра неоднократно принимали зарубежных ученых, выступали в качестве

экспертов МОТ и ВОЗ, а также постоянно участвуют в работе международных конференций, симпозиумов, проходят стажировки за рубежом.

В структуре Центра 10 научных и научно-производственных отделов, в состав которых входит 9 лабораторий. В них работают научные сотрудники, врачи, биологи, химики, инженеры, лаборанты и др., 6 сотрудников награждены правительственными орденами и медалями, 9 – Знаком «Отличнику здравоохранения» и «Отличнику санэпидслужбы», 3 – имеют звание «Заслуженный врач» и «Заслуженный работник здравоохранения», 13 врачам присвоена высшая квалификационная категория.

Сегодня научные исследования Центра по оценке риска здоровью населения помогают в проведении профилактических мероприятий в промышленных и экологически неблагополучных территориях Свердловской области и за её пределами.

Специалисты Центра занимаются проблемами изучения воздействия токсичных металлов на организм и окружающую среду с 60-х годов XX века. Не удивительно, что знания и опыт, накопленные за эти годы, признаны не только учеными России, но и во всем мире. Высокую оценку международного научного сообщества заслужили работы в области нанотоксикологии.

В Центре изучают характер и условия труда, их влияние на здоровье, проводят комплексные периодические медицинские осмотры работающего населения. Для людей с профессиональными заболеваниями и иной патологией открыт стационар, оснащенный уникальным оборудованием для углубленного обследования и восстановительного лечения. Благодаря авторским реабилитационным программам пациенты с хроническими заболеваниями, после травм и операций успешно восстанавливают своё здоровье. В арсенале наших докторов весь спектр передовых методов

аппаратной физиотерапии, лечение природными водами и грязелечение, кинезиотерапия под руководством опытных врачей-инструкторов.

Стратегическая цель ЕМНЦ – развитие научного потенциала, направленного на обеспечение предупреждения, обнаружения и пресечения вредного воздействия факторов среды обитания на человека и создания благоприятных условий его жизнедеятельности на основе оценки, управления, мониторинга и контроля, информирования о рисках для здоровья человека.

Основные направления научной деятельности ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора:

- социально-гигиенический мониторинг и обеспечение деятельности по надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей;
- гигиена труда, ранняя диагностика, профилактика и восстановительное лечение профессиональных и производственно обусловленных заболеваний;
- гигиена окружающей среды и условия проживания населения промышленно развитых регионов;
- продовольственная безопасность и качество питания работающих и населения;
- оценка и профилактика вредного воздействия факторов среды обитания на репродуктивное здоровье и здоровье детского населения;
- молекулярно-генетические, протеомные и экспериментальные клеточные технологии.

Для развития научного потенциала Центр использует следующие методы и технологии исследований:

- фундаментальные методы исследования экспериментальной и профилактической токсикологии: исследования доза-ответных реакций организма человека на воздействие факторов среды обитания; оценка уровня воздействия и экспозиции к факторам среды обитания; оценка

многосредовых и многофакторных рисков для здоровья человека установления гигиенических нормативов необходимых и достаточных для реализации методологии оценки риска.

- методы и технологии оценки риска для здоровья человека: изучение нанотоксикологии металлов и металлоидов (на клеточном и органо-системном уровнях); механизмов комбинированного токсического действия металлов и металлоидов в условиях воздействия комплекса вредных факторов окружающей и производственной среды; экспериментальные и теоретические методы оценки развития общесоматических заболеваний в условиях действия промышленных ядов на клеточном, органо-системном и организменном уровнях.

- методы изучения функций генов, кодируемых ими белков и их активации при воздействии промышленных канцерогенов и металлов-токсикантов; протеолитических ферментов, иммунологических факторов в патогенезе химического канцерогенеза на клеточном уровне; технологии использования диагностических цитогенетических маркеров эффектов; предиктивные методы исследования маркеров экспозиции, эффекта и воздействия факторов среды обитания на человека; протеомный анализ в изучении иммунопатогенеза профессиональных аллергических заболеваний.

- методы изучения и контроля персонифицированных рисков: индивидуальный мониторинг, контроль и дозиметрия факторов окружающей и производственной среды для здоровья населения и работающих; социологические исследования оценки влияния факторов образа жизни на состояние здоровья работающих и население, включая детское.

- методы и технологии формирования и обработки баз данных: сбор, формирование и систематизация больших баз данных (big data), характеризующих среды обитания и здоровье человека; методы пространственного анализа баз данных, гео-информационные и 3D

технологии; математические, статистические, имитационные, эволюционные модели, модели искусственного интеллекта.

- экономические инструменты и методы: обоснования и выбора эффективных и результативных управленческих решений «затраты-выгоды», «затраты–эффективность», «польза-вред»; расчета экономического ущерба и оценки предотвращенного ущерба для здоровья населения, включая работающее население.

Екатеринбургский медицинский - научный центр осуществляет научно-исследовательские работы совместно с Управлением Роспотребнадзора по Свердловской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», некоторыми промышленными предприятиями как Уральского Федерального округа, так и других субъектов Российской Федерации. Соглашения о совместной деятельности по управлению риском для здоровья населения и работающих в связи с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий металлургической отрасли являются примером практической реализации, эффективности и результативности устанавливаемых партнерских отношений.

Центр активно развивается: ведется реконструкция, осуществляется строительство нового корпуса, включающего в себя диагностический, лабораторный, исследовательский блоки, в том числе клинику экспериментальных животных; происходит техническое перевооружение уникальным оборудованием, которое позволит расширить и усовершенствовать имеющиеся и внедрить новые методы исследований, диагностики, профилактики, реабилитации профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний; осуществляется подготовка высококвалифицированных научных и врачебных кадров, в том числе зарубежные стажировки. Все перемены способствуют реализации приоритетных направлений по охране здоровья населения Урала, направлены на сохранение демографического потенциала,

обеспечивающего необходимые темпы развития экономики и безопасность государства.

Сердечно поздравляем коллектив ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора со знаменательным юбилеем, от всей души желаем крепкого здоровья, новых творческих свершений и замыслов, неизбывной молодости души!

**ДАННЫЕ ОБ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ СМЕРТНОСТИ
РАБОТАЮЩИХ, ЗАНЯТЫХ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ
ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИИ МЕДИ**

¹*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

²*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Екатеринбург*

³*ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии»
Роспотребнадзора, г. Москва*

При получении черновой меди проблема утилизации диоксида серы, в больших количествах образующегося при обжиге медного концентрата, плавке и конвертировании штейна, решается путем получения серной кислоты. Утилизация отработанных растворов серной кислоты, которые получают в ходе электролитического рафинирования меди, осуществляется переработкой выводимого из производственного цикла электролитного раствора в медный и никелевый купорос. Образующиеся при электролитическом рафинировании меди анодные шламы утилизируются путем извлечения из них ряда ценных компонентов, таких как золото, серебро, селен, теллур и др.

В рамках реализации системного подхода по оценке и управлению канцерогенным риском для здоровья населения в Свердловской области проводятся исследования по установлению дополнительного риска смертности от злокачественных новообразований (ЗН) у работающих, занятых на канцерогеноопасных субъектах хозяйственной деятельности на примере предприятий металлургии меди. Канцерогенная опасность процессов обогащения медьсодержащих руд, производства черновой меди, огневого и электролитического рафинирования меди доказана рядом эпидемиологических исследований [Липатов Г.Я., 1992 и др.]. Однако вопрос о канцерогенной опасности технологических процессов получения

серной кислоты, медного и никелевого купороса и переработки анодных шламов остается открытым.

В связи с этим, нами проведено эпидемиологическое исследование ретроспективным методом смертности от ЗН работающих (мужчин и женщин) сернокислотного цеха (СКЦ) металлургического предприятия, специализирующегося на получении черновой меди, а также цехов медного купороса (КЦ) и химико-металлургического (ХМЦ), входящих в состав предприятия, где осуществляется производство рафинированной меди.

Среди мужчин СКЦ превышение наблюдаемой смертности над «ожидаемой» (если бы рабочие не подвергались канцерогенному риску) выявлено по ЗН органов пищеварения и брюшины (1,6 раза), в т.ч. желудка (1,9 раза), мочеполовых органов (4,9 раза), в т.ч. мочевыделительных (почки и мочевой пузырь) (5,5 раз), а также лимфатической и кроветворной тканей (4,3 раза). Превышение наблюдаемой смертности над «ожидаемой» также отмечено по всем локализациям, вместе взятым (1,5 раза). У женщин СКЦ превышение наблюдаемой смертности над «ожидаемой» выявлено по ЗН органов пищеварения и брюшины, в т.ч. печени и прочим локализациям; раку мочеполовых органов, в т.ч. половых органов (яичники, матка); а также ЗН лимфатической и кроветворной ткани.

В КЦ среди мужчин наблюдаемая смертность от ЗН всех локализаций, вместе взятых, выше «ожидаемой» в 2,5 раза, а среди женщин – в 2,85 раза. У работающих мужчин эти различия выявлены по раку органов дыхания, пищеварительной системы и мочеполовых органов. Наибольшие различия с «ожидаемыми» показателями у женщин-работниц КЦ отмечены по ЗН органов пищеварения и брюшины, молочной железы, матки и яичников.

Среди мужчин ХМЦ наблюдаемая смертность от ЗН всех локализаций, вместе взятых, выше «ожидаемой» в 1,8 раза. Различия выявлены по раку органов дыхания и пищеварительной системы. У женщин ХМЦ наблюдаемая смертность от ЗН всех локализаций, вместе взятых, выше «ожидаемой» в 3,6 раза ($p < 0,05$). Различия с «ожидаемыми»

показателями отмечены по ЗН органов пищеварения, половых органов, гемобластозам.

Таким образом, ретроспективный анализ онкологической смертности рабочих, занятых в комплексной переработке отходов металлургии меди, выявил достоверное увеличение ЗН. В частности, для женщин, занятых в получении серной кислоты, выявлен канцерогенный риск развития ЗН всех локализаций, вместе взятых. При получении медного купороса наибольший канцерогенный риск мужчины имеют по ЗН мочевыделительных органов, а женщины – по опухолям лимфатической и кроветворной ткани. Переработка анодных шламов сопряжена с канцерогенным риском для мужчин по ЗН органов пищеварения (желудок и кишечник), а для женщин – по опухолям лимфатической и кроветворной ткани, пищеварительной и мочеполовой систем.

УДК 621

Бажин С.Ю., Кайдановский Г.Н., Шлеенкова Е.Н., Ильин В.А.

К ВОПРОСУ ОБ УСИЛЕНИИ НАДЗОРА ЗА ОРГАНИЗАЦИЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

*ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева»,
Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург*

Для обеспечения безопасных условий работы персонала и разработки направлений дальнейшего совершенствования радиационной безопасности необходимо знать закономерности формирования индивидуальных доз персонала, выполняющего свои обязанности с использованием источников ионизирующего излучения (ИИИ). В соответствии с законом «О радиационной безопасности населения» была создана Единая государственная система контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан (ЕСКИД). Система позволяет на объектовом, региональном и

федеральном уровнях регистрировать и анализировать данные о дозах облучения персонала в зависимости от пола, возраста и профессии в динамике за время наблюдения.

Индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК) в России представляет собой процесс измерения и регистрации доз облучения персонала, занятого эксплуатацией или находящегося в сфере воздействия ИИИ, на протяжении всей трудовой деятельности. Ежеквартально с помощью индивидуальных дозиметров производятся измерения доз, которые получил сотрудник. Все данные персонифицированы. Эти измерения оформляются в протоколы, которые являются источником информации для баз данных №1-ДОЗ ЕСКИД, оформления карточек учёта доз персонала организаций, оформления радиационно-гигиенических паспортов организаций и для научных исследований.

При анализе результатов ИДК выявляется значимая проблема отсутствия уверенности в достоверности полученных персоналом доз. Эта недостоверность порождает трудности при проведении научных исследований, и искажает статистику, принося ошибки в имеющиеся банки данных.

Мы считаем, что необходимо усилить надзор за организацией ИДК на предприятиях, использующих ИИИ. Есть некоторые условные критерии, которые могут указывать на ошибки в организации ИДК на предприятии.

Мы выделили следующие условные критерии:

1. Разница показаний фонового дозиметра и индивидуального дозиметра сотрудника.

В России при проведении ИДК из показаний индивидуального дозиметра не производят вычитание значений естественного природного фона. Таким образом, эффективная доза, указанная в протоколах ИДК, имеет две компоненты: природную и техногенную. Значит, показания фонового дозиметра никогда не должны быть больше показаний индивидуального дозиметра сотрудников (оба эти значения указаны в

протоколах измерений). На практике есть случаи, когда показания природного фона больше, чем индивидуальная доза сотрудника. Такое может быть лишь при двух обстоятельствах: фоновый дозиметр располагался в месте, близком к ИИИ и/или индивидуальный дозиметр сотрудника не использовался. Оба эти варианта являются нарушениями в организации ИДК на предприятии.

2. Разница показаний индивидуальных дозиметров одного сотрудника, располагаемых над и под защитным фартуком.

Бывают случаи, когда показания дозиметров, расположенных по обе стороны защитного фартука, практически одинаковые. Если учесть, что защитные свойства фартука обеспечивают понижение дозы в 10-20 раз, то эти показания должны отличаться в разы.

3. Регулярные потери и порча дозиметров.

В этом критерии раскрыта недобросовестность лабораторий радиационного контроля. В протоколах указываются случаи, когда дозы не измерены по причине порчи или потери дозиметра. В нашей многолетней практике не было случая, чтобы крупная организация с измерением более 300 дозиметров не имела бы случаев потери или порчи дозиметров. В протоколах мы делаем соответствующую запись – «Утерян!», «Вскрыт!».

Чтобы избежать роста случаев недостоверности доз, необходимо усилить надзор за организацией ИДК на предприятиях. Мы предлагаем воспользоваться условными критериями. Эти критерии, выделенные нами в результате многолетней практики, указывают на ошибки, допущенные при организации ИДК на предприятии. Разумное усиление надзора даст возможность получать достоверные данные по дозам облучения персонала, что позволит оперативно и полноценно реагировать в случаях реального превышения доз, проводить статистическую обработку полученных доз и использовать данные ИДК в научных исследованиях.

Балабанова Л.А.¹, Камаев С.К.², Имамов А.А.¹, Радченко О.Р.¹

ОЦЕНКА РИСКА НАРУШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*¹ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет
Минздрава России, г. Казань*

²ЧОУ ВО Институт социальных и гуманитарных знаний, г. Казань

Лица трудоспособного возраста, занятые на производстве, являются группой риска нарушения состояния здоровья в связи с дополнительной химической нагрузкой на рабочих местах.

Цель – изучить профессиональные факторы риска и оценить их влияние на состояние здоровья мужчин-работников машиностроительного предприятия, разработать профилактические мероприятия.

Применялись эпидемиологические, социально-гигиенические и статистические методы исследования, метод расчета рисков.

Изучались условия труда 318 мужчин – работников основных профессий машиностроительного предприятия (фрезеровщик, слесарь, токарь, литейщик и др.), имеющих профессиональный контакт с вредными факторами на рабочих местах. Контрольную группу составили 148 работников, вне контакта (контролер, нормировщик, др.).

С помощью анкетирования определены медико-биологические, социально-бытовые и профессиональные факторы риска. Проанализированы данные о концентрациях химических веществ в воздухе рабочей зоны за десятилетний период, проведены измерения физических факторов.

Гигиеническая оценка факторов трудового процесса проводилась в соответствии с Р 2.2.2006-05.

Распределение работников по стажу показало, что лица со стажем 30-39 лет составляют 30%, 0-9 лет - 24%, 10-19 лет - 22%, 20-29 лет - 20%, 40-49 лет - 4%.

Профессиональный контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями имеется у 68,2%, 24,3% контактируют с химическими веществами, 14,4% - с тяжелыми металлами, 66,2% работают в условиях воздействия шума, 40,1% - локальной вибрации, 22,3% - в условиях переохлаждения, 14,4% - в условиях перегрева.

В анкете 4,9% опрошенных отметили, что чувствуют себя абсолютно здоровыми, 12,2% причислили себя к часто болеющим, а 82,9% работников отметили, что болеют редко.

В группе работников, относящих себя к часто болеющим, лица со стажем 30-39 лет составили 60%, работники со стажем 0-9 и 10-19 лет - по 20%. Среди лиц, относящих себя к группе редко болеющих, 45% отметили, что обращаются к врачу ежеквартально, а 5% - до 6 раз в год.

Анализ таблиц сопряженности по стажу выявил межгрупповые различия: оценка собственного здоровья ($\chi^2=175$; $p<0,00001$), частота обращения к врачу ($\chi^2=122,36$; $p<0,00001$), контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями ($\chi^2=168$; $p<0,00001$), вибрацией ($\chi^2=66$; $p<0,035$), шумом ($\chi^2=122$; $p<0,00001$), химическими веществами ($\chi^2=177$; $p<0,00001$).

Выявлены превышения в воздухе рабочей зоны предельно-допустимых концентраций бенз(а)пирена (средние концентрации $0,001334 \pm 0,08$ мг/м³), аэрозолей минеральных масел ($3,6 \pm 1,22$ мг/м³), эпихлоргидрина ($1,96 \pm 0,77$ мг/м³); превышения предельно-допустимых уровней (ПДУ) шума до 29ДбА, уровней общей вибрации на 3-4 Дб, интенсивности теплового излучения до 13,69 ПДУ.

Гигиеническая оценка показала, что в 57,5% условия труда работников из опытной группы оцениваются как вредные. Условия труда лиц контрольной группы отнесены к допустимым.

По результатам расчета канцерогенных и неканцерогенных рисков от воздействия химических веществ в воздухе рабочей зоны, определен высокий канцерогенный риск от воздействия бенз(а)пирена ($2,07 \cdot 10^{-4}$).

Критическими системами организма для возникновения заболеваний по результатам расчета суммарных индексов опасности определены дыхательная, центральная нервная, мочеполовая пищеварительная, иммунная, кроветворная системы.

Для контрольной группы риски не выявлены.

По итогам исследования определены группы риска, предложены профилактические мероприятия.

Выводы.

1. Условия труда работников машиностроительного предприятия являются вредными. Классы условий труда 3.1. – 3.3. составили 57,5%.

2. Воздействие вредных производственных факторов на рабочих местах формирует высокий риск для здоровья работников.

3. У работников предприятия машиностроения имеется высокий риск возникновения онкологии, болезней дыхательной, центральной нервной систем, патологии у потомства.

4. Профилактические мероприятия позволят снизить риски нарушений в состоянии здоровья работников машиностроения.

УДК 669

Банных С.А.

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАМКАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и
технологий (ИНМТ), г. Екатеринбург*

Условием поэтапного развития современной экономики и роста эффективности является осуществление объединения усилий фирм, предприятий, институтов и исследовательских организаций, то есть кооперация. Взаимодействие экономических агентов не ограничено объединением усилий, но и предполагают мероприятия, направленные на

обеспечения эффективных решений в вопросах рационального использования природных ресурсов и снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Под промышленной кооперацией понимается «гибкая форма организации бизнеса, которая в принципе отрицает бюрократические, неповоротливые формы организации производства и сбыта, проведения научных исследований и внедрения технологических новшеств».

Небольшие организации в процессе партнерских отношений могут заключать договора на обмен технологиями по защите и минимизации отходов и выбросов в окружающую среду, тем самым улучшая технологическую часть и повышая свою конкурентоспособность на рынке.

Актуальность темы промышленной кооперации подтверждается полученной Нобелевской премии по экономике Р. Ауманном и Т. Шеллингом «за расширение понимания проблем конфликта и кооперации с помощью анализа в рамках теории игр». В рамках работы рассмотрены всевозможные варианты действий агентов. Целью достижения прибыли и принятия эффективных решений заключена в анализе всех возможных действий другого агента.

В качестве примера кооперации рассмотрим модернизацию стендов для ремонта, разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов, основная цель которой заключена в снижении металлоемкости конструкции – формировании рационального использования природных ресурсов и снижении отходов.

Модернизация стендов для ремонта, разборки и сборки автомобильных двигателей и агрегатов может быть выполнена в рамках производственной кооперации – предоставление возможности специализированной компании дополнительно оснастить новый стенд программно-вычислительным комплексом с возможностью учета агрегатов, снабженного датчиком крена в опорах с целью предотвращения опрокидывания стенда и датчиком

нагрузки для ограничения грузоподъемности, а так же использовании других материалов в процессе изготовления для снижения металлоемкости.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что для улучшения системы автоматизации и информатизации производства может быть использована производственная кооперация. В современных условиях промышленная кооперация является эффективной и стремительно развивающейся формой взаимодействия экономических агентов, позволяющая сохранять ресурсы и минимизировать потенциальный вред окружающей среде.

УДК 616-057(470.344)

Басов М.О.^{1,2}, Басова О.М.³

**О СОСТОЯНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И УЧРЕЖДЕНИЙ
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике –
Чувашии», г. Чебоксары*

*²ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Министерства
здравоохранения Чувашской Республики, г. Чебоксары*

*³Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике –
Чувашии» в Цивильском районе, г. Цивильск*

Сохранение здоровья работающего населения является приоритетным направлением государственной политики в области трудовых отношений, охраны труда и обеспечения работодателем здоровых и безопасных условий труда, профилактики профессиональной заболеваемости, поскольку экономический подъем государства связан с трудоспособным населением.

В Российской Федерации показатели профессиональной заболеваемости за последние четырнадцать лет колебались на уровне 1,61-1,17 на 10 тыс. работающих ($R^2=0,7889$). Показатель профессиональной заболеваемости в целом по Чувашской Республике в 2018 г. составил 0,26 на 10 тыс. работающих против 1,76 в 2005 г. ($R^2=0,7519$) и остается стабильно

ниже показателей по Российской Федерации.

Отмечается достаточно высокий удельный вес женщин с впервые установленными профессиональными заболеваниями. За период с 2005 г. по 2018 г. в Чувашской Республике впервые установлены профессиональные заболевания у 450 работающих, в т.ч. у 145 женщины, что составило 32,2% от общего числа с впервые установленным диагнозом профессионального заболевания.

Удельный вес работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда в 2018 г. в Чувашской Республике составил 35,5%.

В структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора в 2018 г., как и в предыдущие года, на первом месте стоит патология органов дыхания от воздействия пыли и аэрозолей, вредных химических и биологических веществ и показатель составляет 62,0%. Второе ранговое место за профессиональной патологией вследствие воздействия физических факторов – 25% (заболевание органов слуха). На третьем ранговом месте – заболевания опорно-двигательного аппарата от воздействия физических перегрузок и других вредных факторов производственной среды – 13%.

Удельный вес проб воздуха рабочей зоны на пары и газы на промышленных предприятиях республики, превышающих ПДК, в 2018 г. составил 2,9% (в 2017 г. – 2,15%, в 2016 г. – 0,8%). По содержанию пыли и аэрозоли удельный вес проб воздуха с превышением ПДК за 2018 г. составил 2,08% (в 2017 г. – 5,2%, в 2016 г. – 6,19%). Вещества 1 и 2 класса опасности с превышением ПДК в воздухе рабочей зоны, на предприятиях промышленности в 2018 г. составили по содержанию пыли и аэрозоли 1,55% (в 2017 г. – 5,78%, в 2016 г. – 1,53%), по содержанию паров и газов превышений не зарегистрировано (в 2017 г. – 1,2%, в 2016 г. – 3,6%).

Наблюдается снижение удельного веса рабочих мест, не отвечающих гигиеническим требованиям в 2018 году по сравнению с 2016 годом по всем физическим факторам – шуму (в 2018 г. – 20,39%, в 2017 г. – 16,04%, в 2016

г. – 8,4%), вибрации (в 2018 г. – 9,41%, в 2017 г. – 10,37%, в 2016 г. – 2,3%), микроклимату (в 2018 г. – 3,26%, в 2017 г. – 0,48%, в 2016 г. – 0,1%), освещенности (в 2018 г. – 3,14%, в 2017 г. – 2,73%, в 2016 г. – 2,5%) и электромагнитным полям (в 2018 г. – 2,37%, в 2017 г. – 3,36%, в 2016 г. – 0,8%).

Профилактика развития профессиональных заболеваний, раннее их выявление и, следовательно, профилактика инвалидизации, являются задачами предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров.

По данным Центра профпатологии в 2018 г. периодическим медицинским осмотрам подлежало 128565 работника, занятых на работах с вредными и опасными производственными факторами, из них 76929 женщины, осмотрено 126934 работников, из них 78028 женщин. Охват работников периодическими медицинскими осмотрами составил 98,7% (в 2017 г. – 98,3%, в 2016 г. - 98,5%), в т.ч. женщин – 98,7% (в 2017 г. – 98,2%, в 2016 г. – 98,7%).

В последние годы отмечается снижение удельного веса выявленной хронической профессиональной патологии. Таким образом, периодические медицинские осмотры не выполняют своей основной функции, а именно выявление на ранней стадии признаков профессиональной патологии, что требует изменения к проведению периодических медицинских осмотров с введением более жесткого контроля их качества.

Выводы: особенностью структуры профессиональной заболеваемости в Чувашской Республике является высокий удельный вес профессиональных заболеваний, вызванных воздействием физических факторов и загрязнения воздушной среды рабочей зоны. Среди профессиональных больных наибольший удельный вес составляют рабочие предприятий промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта. Показатели профессиональной заболеваемости по-прежнему не отражают истинной ситуации, т.к. выявляемость ряда профессиональной

патологии остается неполной и происходит на поздних стадиях развития заболевания, зачастую после прекращения трудовой деятельности.

УДК 615.9

Бахарев А.А., Шмелева Н.А., Федотова О.С.

КЛЕТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ПОЛЮТАНТОВ

ФБУН «Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Среди различных химических загрязнителей окружающей среды особую опасность представляют металлы, особенно высококумулятивные и стабильные (к их числу относится свинец), которые широко используются в промышленности, в большом количестве находятся в воздухе, почве, воде промышленных городов. Из-за широкого распространения свинцового загрязнения практически все население подвергается риску его воздействия независимо от социально-экономического статуса, расовой и этнической принадлежности. В живом организме токсичные металлы (свинец) чаще всего не подвергаются каким-либо существенным превращениям, как это происходит с их органическими аналогами. Включившись в биохимический цикл, металлы крайне медленно покидают его, отравляя организм. Ионы свинца способны замещать кальций, депонируясь в костной и мышечной тканях, поражая почки, печень и обуславливая развитие психических заболеваний. Клеточная культура является высокоэффективной моделью для определения воздействия различных веществ на организм. Результаты, полученные с использованием клеток млекопитающих, отличаются высокой степенью воспроизводимости и позволяют более точно оценить течение процессов в организме. Поэтому использование клеточных культур в различного рода токсикологических исследованиях является обоснованным. Вопрос влияния ионов свинца на клеточную культуру рассматривался рядом исследователей. Рядом авторов показано подавление

интерферонпродуцирующей функции соматических и лимфоидных клеток в культуре при воздействии нитрата свинца в концентрациях от 6 до 100 мкг/мл. Зарубежными исследователями установлен ингибирующий эффект свинца в дозах 0.01, 0.1 и 1.0 мкМ на освобождение тканевого ингибитора плазминогена из эндотелиальных клеток сосудов человека в культуре. В задачу данных работ входило рассмотрение изменений функционального состояния клеток под действием солей свинца.

Цель работы заключалась в определении минимально действующих концентраций ионов свинца по изменению ростовой активности перевиваемой клеточной культуры Л-41КД/84.

В качестве модельной была использована перевиваемая клеточная культура Л-41КД/84. Водный раствор нитрата свинца в концентрации $0,01 \cdot 10^{-3}$ мг/л. Клеточную взвесь вносили в пенициллиновые флаконы из расчета 2 мл взвеси с концентрацией 35 тыс. клеток / мл на 1 флакон. Во флаконы с клетками вносили по 0,1 мл растворов ионов, получалось разведение растворов еще в 20 раз, что составляет 5% от общего объема клеточной взвеси. Было использовано по 10 пенициллиновых флаконов с клеточной взвесью. В качестве контрольной культуры было взято 10 флаконов с культурой без металлов. Флаконы помещали в термостат.

Счет клеток производился в камере Горяева. На 1-е сутки оценивалась эффективность прикрепления клеток, на 2-е - пролиферативная активность, на 4-е - предельная плотность клеточного монослоя. Полученные величины рассматривались в отношении к контролю. Снижение активности роста числа клеток свидетельствовала о влиянии данной концентрации металла на клеточную культуру.

В работах, ранее проведенных сотрудниками лаборатории по вышеуказанной методике снижение концентрации свинца $0,375 \cdot 10^{-3}$ мг/л, вызывает изменение морфологии и митотического процесса клеток. Исследуемая нами концентрация $0,1 \cdot 10^{-3}$ мг/л вызвала незначительное снижение показателей адгезии через 24 часа и пролиферативной активности

клеток через 48 часов. Данная доза может считаться минимально действующей концентрацией ионов свинца.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что ионы свинца, являются токсичными для клеточной культуры, и соответственно, возможно и для организма человека.

УДК 613.2

Брашко И.С., Третьякова И.А., Тихонов С.Л.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА МИКРОКАПСУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург*

Микрокапсулирование пепсина с использованием мальтодекстрина в производстве пищевых изделий, в том числе мяса, позволит улучшить качество продуктов, что благоприятно скажется на здоровье потребителей.

Одна из самых обсуждаемых тем в медицине и в пищевой отрасли - получение пищевых продуктов с пробиотическими свойствами. Пробиотики являются живыми организмами. важным качеством для них является высокая скорость роста и совместимость с другими микроорганизмами. Проблема решается за счет иммобилизации клеток, что достигается микрокапсулированием.

К современным тенденциям в медицине в области системных заболеваний органов пищеварения относят применение протеолитических ферментов. Данные ферменты универсальны и могут работать как в пищеварительном тракте, так и во всех кровоснабжаемых органах и тканях. В лечебной практике используют препараты содержащие протеолитические ферменты животного (пепсин, трипсин, химотрипсин), микробного

(террипитин, гигропитин, стрептокиназа) и растительного происхождения (папин, бромелаин). Они гидролизуют пептидные связи в молекуле белка.

На протяжении нескольких лет протеолитические ферменты применяют в медицине для коррекции нарушения пищеварения.

В начале шестидесятых годов прошлого столетия в технической литературе появился новый термин «микрокапсулирование».

В пищевой промышленности микрокапсулирование обеспечивает сохранность структуры и активность ферментов в пищевых продуктах. При этом ферменты, такие как пробиотики, выступают в качестве ядра. Во избежание повреждений клеток факторами окружающей среды, ядро покрывают защитным слоем или несколькими слоями. В зависимости от капсулирующего вещества оболочка ядра может быть жесткой или эластичной. Микрокапсулами считаются капсулы размером от микрона до миллиметра. В качестве капсулантов используются вещества, обладающие высокими пленкообразующими и эмульгирующими свойствами. Они должны обладать низкой вязкостью при высоком содержании сухих веществ. К ним относятся мальтодекстрины различного декстрозного эквивалента.

Существует несколько технологий микрокапсулирования.

В связи с вышеизложенным выше целью данного исследования является разработка специального устройства для микрокапсулирования протеолитических ферментов методом нанесения на поверхность фермента псевдосжиженного слоя и исследование свойства при производстве ветчинных продуктов. Для защиты ферментов использовали мальтодекстрин, полученный из кукурузного крахмала кислотным или ферментативным методом. При температуре 100°C и pH 4,0-5,0 кукурузный крахмал разрушается. В результате получается кукурузный несладкий сироп и мальтодекстрин, который обладает низкой вязкостью и способностью к высокой растворимости в воде, при капсулировании

обеспечивает высокую твердость стенок капсулы. В качестве животного фермента был использован пепсин.

Объектом исследования выбрана ветчина. Посолочный раствор, которым ее шприцевали, составлял 10% от массы сырья и содержал 0,15% фермента пепсина.

В ходе исследования установлено, что толщина защитного слоя на грануле пепсина зависит от продолжительности его обработки в аппарате для микрокапсулирования. Уже через две минуты после обработки гранул мальтодекстрином образовывалось 25% защитного слоя, а через 6 минут защитный слой увеличивался до 70%. Анализ активности пепсина показал зависимость этого показателя от толщины защитного покрытия фермента (2 мкм, 4 мкм, 6 мкм). Чем толще слой мальтодекстрина, тем дольше сохраняется первоначальная активность.

Исследования также показали, что протеолитическая активность чистого пепсина зависит от продолжительности хранения.

Установлено, что хранение иммобилизованного фермента при температуре 0-2°C сохраняет его протеолитическую активность по сравнению с чистым ферментом практически в 2 раза.

Полученные результаты говорят о возможности рекомендовать применение микрокапсулирования протеолитического фермента пепсина с использованием иммобилизованных ферментов при производстве мясных продуктов, что улучшит качество готового продукта.

Бугаева А.В., Хлыстов И.А.

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

В настоящее время в районах с высокой степенью урбанизации существует постоянный спрос на рекреационные ресурсы. К таким ресурсам относят достопримечательности, лесные массивы, водоемы и близлежащие к ним территории. Поскольку территории у водоемов оказываются наиболее привлекательными для отдыха и туризма, особое место в данном вопросе занимает рекреационное водопользование. Это использование водного объекта или его участка для купания, занятия спортом и отдыха, оказывающее прямое или косвенное воздействие на качество воды и экосистемы водных объектов. Активное посещение людьми природных объектов неизбежно приводит к загрязнениям, изменению ландшафта, снижению численности биологических организмов и изменению их видового состава.

Прежде всего, уровень негативного воздействия на среду будет также зависеть от вида отдыха. Наибольшее влияние имеют стационарный самодеятельный отдых с длительным проживанием отдыхающих на ограниченной территории с осуществлением хозяйственно-бытовой деятельности, отдых с использованием маломерных судов и отдых с использованием автотранспорта. Так, автотранспорт оказывает воздействие на береговые комплексы, маломерные моторные суда – на гидробиоценозы и качество воды, стационарный самостоятельный отдых – на береговые и аквальные комплексы в целом.

Загрязнение водоемов и прибрежной территории происходит как во время купального сезона, так и до его начала. В целом, можно выделить основные пути загрязнений зон рекреации: за счет поступления продуктов

жизнедеятельности и бытовых отходов, а также в результате смыва поверхностным стоком загрязняющих веществ с прилегающих территорий в прибрежную зону водного объекта. Сами загрязнители могут быть биологической и химической природы.

В настоящее время на территории Свердловской области для нужд рекреационного водопользования используется 94 объекта на 67 водных объектах, однако по данным Роспотребнадзора ни один из этих объектов на время купального сезона в 2019 году не соответствовал требованиям санитарного законодательства. Наибольший прирост отрицательных проб (43%) фиксируется по показателю «термотолерантные колиформные бактерии», что является индикатором свежего антропогенного загрязнения территорий, относящихся к зоне рекреации водного объекта. Подобный вид загрязнения характерен при наличии неорганизованных мест отдыха, характеризующихся стихийным характером возникновения, отсутствием элементов санитарного и инженерного обустройства, а также иного функционального зонирования.

Вместе с тем, бесконтрольное вмешательство человека, приводящее к загрязнению водоемов территории, влечет за собой определенные риски для здоровья. Это обусловлено превышением санитарно-химических и микробиологических показателей. В данном случае, следует выделить особую группу рисков – рекреационные. При проведении мероприятий по оценке риска следует осуществлять систематический мониторинг поверхностных водоемов с проведением гигиенической оценки, осуществлять выбор территорий и объектов, проводить идентификацию вида возможной опасности при рекреационном водопользовании. Гигиеническая оценка должна включать в себя контроль за показателями относительно их нормативных значений в природных водах и почве. Кроме этого, обязателен раздел управления рисками, который подразумевает снижение вероятности появления риска и минимизацию возможных негативных эффектов. В этой связи, наиболее перспективным является

применение методов математического моделирования - они служат инструментом для прогнозирования и выбора сценариев развития ситуации.

УДК 614.71

Волкова М.В., Недошитова А.В.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ СОДЕРЖАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
МЕТАЛЛОВ**

В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И БИОСРЕДАХ

*ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения», г. Пермь*

В настоящее время редкоземельные элементы (РЗЭ), включающие в себя лантан, лантаноиды (церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий и лютеций), иттрий и скандий, из-за своих особых свойств широко востребованы во многих промышленных отраслях: высокие технологии, в том числе «зелёные», атомная индустрия, металлургия, при производстве катализаторов, керамики, магнитов и т.д. Российская Федерация занимает одно из лидирующих мест в мире по запасам редкоземельных элементов, на её территории расположено несколько крупных месторождений руд РЗЭ, а также несколько заводов по получению соединений данных металлов. В нашей стране в основном производятся оксиды РЗЭ, которые в последующем экспортируются, а чистые металлы, непосредственно используемые в различных отраслях, закупаются в зарубежных странах. В программах развития промышленности планируется увеличение объемов добычи и производства РЗЭ, а также возможных переход на другие производственные технологии.

С возрастающими объёмами потребления РЗЭ, растёт и нагрузка на работников, связанных с добычей и производством продукции, содержащей редкоземельные элементы. Влияние РЗЭ на организм человека мало изучено. По данным научной литературы некоторые соединения

редкоземельных элементов могут вызывать раздражение кожи, пневмокониоз, оказывать разрушающее воздействие на печень, нарушать метаболизм белков и нуклеиновых кислот. Из организма данные элементы выводятся медленно, способны накапливаться в костях и печени. Нормативы содержания редкоземельных элементов в биосредах человека не установлены. Для воздуха рабочей зоны нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) установлены лишь для нескольких элементов (церий, иттрий, самарий), для остальных установлены ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ). В РФ нет официально утвержденных методик определения всех РЗЭ одновременно из одной пробы, а существующие методики зачастую не обладают необходимыми пределами обнаружения.

Таким образом, исследования содержания РЗЭ в различных средах и их влияние на здоровье человека являются актуальной задачей, требующей разработки соответствующего методического обеспечения.

Для инструментального определения редкоземельных элементов в различных средах оптимальным является использование метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, характеризующегося высокой селективностью и низкими диапазонами определения. В ходе выполнения исследований по определению содержания редкоземельных элементов были разработаны методики определения в воздухе рабочей зоны и крови методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Апробации методик проведена на предприятии металлургической промышленности, одной из сфер деятельности которого является производством оксидов РЗЭ.

При проведении исследований получены концентрации редкоземельных элементов на рабочих местах, связанных с измельчением исходного сырья, процессами перегрузки и получением соединений данных элементов, а также содержание исследуемых металлов в крови работников (n=28), непосредственно занятых в производстве. Полученные в ходе

исследования концентрации редкоземельных элементов в воздухе рабочей зоны сравнивались с установленными нормативами содержания, концентрации в крови работников были сравнены с референтными уровнями содержания в крови неэкспонированного РЗЭ населения, приведенными в данных научной литературе.

При измерении концентрации редкоземельных элементов в воздухе рабочей зоны превышения установленных ПДК и ОБУВ не обнаружены. Вместе с тем, в крови работников установлены многократные превышения концентраций ряда элементов по сравнению с референтными уровнями. Кратность превышения и количество проб, в которых установлены превышения, отличались в зависимости от элементов. Так, например, в случае тербия, иттрия и церия превышения установлены в нескольких пробах, тогда как для европия превышения обнаружены в 100% проб.

Результаты выполненных исследований свидетельствуют о необходимости дальнейших работ, связанных с изучением влияния редкоземельных металлов на организм человека, организацией производственного контроля содержания данных элементов в воздухе рабочей зоны, оценкой рисков воздействия на рабочих в условиях добычи и производства РЗЭ.

ВЛИЯНИЕ МНОГОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА СОСТОЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

¹ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

*²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан
(Татарстан)», г. Казань*

³НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва

Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ) являются одними из наиболее широко используемых искусственных наноматериалов на сегодняшний день. В последние годы происходит расширение объемов производства и областей применения МУНТ, что увеличивает потенциальный риск возможных неблагоприятных воздействий на здоровье человека.

Существует большое количество исследований влияния МУНТ на дыхательную систему и сердечно-сосудистую *in vivo*, однако потенциальные нейротоксические эффекты практически не изучались. Определение показателей, характеризующих состояние поведенческих, нейромоторных и когнитивных функций, позволяет оценить нейротоксическое действие исследуемого МУНТ на экспериментальных животных.

На данном этапе целью нашего исследования являлась оценка острой и отсроченной нейротоксичности введенных интрафарингеально МУНТ у экспериментальных животных с использованием поведенческих тестов.

В качестве моделей были выбраны двухмесячные мыши линии C57BL/6J (самцы, масса тела 18 ± 2 грамма). Животные были разделены на контрольную и опытную группы по 20 мышей в каждой. Опытные группы получили путем фарингеальной аспирации 20 мкг МУНТ в 0,1% растворе

Твин 80; контрольной группе тем же способом был введен 0,1% Твин 80. Вводимые дозы выбирались с учетом литературных данных.

Оценка состояния нервной системы лабораторных животных проводилась в двух временных точках: через 24 часа и 30 дней после экспозиции. В каждом опыте наблюдались по 10 мышей из контрольной и опытной групп.

В качестве методов оценки функций нервной системы были выбраны тесты «открытое поле», «вращающийся стержень» и «крестообразный лабиринт». Методика «открытое поле» позволяет оценить уровень двигательной активности, ориентировочно-исследовательские реакции, эмоциональную лабильность. Приподнятый крестообразный лабиринт применяется в качестве наиболее чувствительной и адекватной модели тревожности. Тест «вращающийся стержень» использовался для оценки моторной функции и координации движений.

Сравнение контрольной и опытной группы в батарее тестов через 24 часа после экспозиции показало значимое уменьшение числа посещений центра арены в тесте «открытое поле» опытной группой по сравнению с контрольной (1 ± 1 против 4 ± 2 соответственно, $p < 0.005$), что является признаком скрытого эмоционального напряжения у мышей, получивших дозу МУНТ. В тестах «крестообразный лабиринт» и «вращающийся стержень» мыши опытной группы не демонстрировали поведенческих нарушений.

Анализ поведенческих данных с помощью трех методик через 30 дней после экспозиции также не выявил статистически значимых различий между опытной и контрольной группами.

Таким образом, проведённые исследования выявили некоторые поведенческие отклонения у опытной группы по сравнению с контрольной через 24 часа после экспозиции, что позволяет предположить наличие стресс-реакции на введение суспензии МУНТ. Через 30 дней после экспозиции различий между опытной и контрольной группами не

наблюдалось, что свидетельствует об отсутствии отсроченного влияния МУНТ на нервную систему. Однако для полной и всесторонней оценки нейротоксичности на следующем этапе планируется провести анализ биораспределения изучаемого наноматериала в организме экспериментальных животных, морфологические исследования органов ЦНС, определение факторов общетоксического действия в ответ на введение МУНТ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-20197

УДК 616-057:615.9

Герцен О.П.¹, Клинова С.В.², Симанова Ю.А.³, Тышова В.О.³

МЕХАНИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ МИОКАРДА НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ В НОРМЕ И ПОД ВЛИЯНИЕМ СУБХРОНИЧЕСКОЙ СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

¹ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» УрО РАН, г. Екатеринбург

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

³ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

Один из наиболее распространенных в среде обитания человека ксенобиотиков – свинец – присутствует в воде, воздухе, почве, домашней пыли и продуктах питания. Накопление свинца в среде характеризуется стойкостью, а токсическое воздействие на людей продолжается через много лет после прекращения промышленной эмиссии. Доказано, что хроническая свинцовая интоксикация способствует развитию артериальной гипертензии, повышает уязвимость миокарда к аритмиям и может быть причиной вторичных нарушений работы сердца. При этом сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности в мире.

Цель – изучить на молекулярном уровне механическую функцию миокарда в различных отделах сердца при субхронической свинцовой интоксикации.

Аутбредным крысам-самцам возрастом 3 месяца и массой 300г на начало эксперимента внутрибрюшинно вводили сублетальные дозы ацетата свинца (однократно 12,5 мг/кг веса по свинцу) трижды в неделю в течение 5 недель (группа «Pb»). Крысы контрольной группы («K») получали тот же объем стерильной дистиллированной воды аналогичным образом. Методом искусственной подвижной системы (*in vitro* motility assay) определяли скорость движения реконструированных тонких филаментов, состоящих из актина, тропонина и тропомиозина, по миозином, выделенным из предсердий, правого и левого желудочков сердца крыс групп «Pb» и «K» при разных концентрациях кальция в растворе. Влияние интоксикации на сократительную функцию миокарда оценивали по максимальной скорости движения филаментов, кальциевой чувствительности (pCa_{50}) и коэффициенту кооперативности Хилла кривых pCa -скорость. Методом электрофоретического разделения белков (SDS-PAGE) определяли соотношение изоформ миозина в различных отделах сердца.

Наличие субхронической свинцовой интоксикации крыс экспериментальной группы было подтверждено типичными для данной интоксикации нарушениями порфиринового биосинтеза, «свинцовой анемией», а также показателями гепатотоксичности.

Свинцовая субхроническая интоксикация снижала максимальную скорость движения реконструированных тонких филаментов по миозину во всех отделах сердца: в левом желудочке – на 16%, в правом желудочке – на 30% и в предсердиях – на 36%. Кальциевая чувствительность в экспериментальной группе снижалась во всех отделах: значимо в левом желудочке (pCa_{50} в группе «K» 6.46 ± 0.14 и в группе «Pb» $= 6.30 \pm 0.11$) и в предсердиях (pCa_{50} в группе «K» 6.74 ± 0.11 и в группе «Pb» $= 6.50 \pm 0.09$, при этом в правом желудочке (pCa_{50} в группе «K» 6.43 ± 0.13 и в группе «Pb» $=$

6.31±0.15) наблюдалось не значимое снижение. Коэффициент кооперативности Хилла кривой зависимости рСа-скорость был выше в группе “Pb” по сравнению с контрольной группой для миозинов всех отделов, но при этом статистически значимых различий не было. В экспериментальной группе наблюдалось повышение экспрессии β-цепей миозина (гомодимер которых – V3 – имеет более низкую АТФ-азную активность) на 30% во всех отделах сердца.

Таким образом, субхроническая свинцовая интоксикация крыс приводит к снижению максимальной скорости движения реконструированных тонких филаментов по миозину всех отделов сердца, что можно объяснить изменением соотношения тяжелых цепей миозина в сторону более медленных β-цепей. Кроме того, свинцовая интоксикация влияет на кальциевую регуляцию сократительной функции миокарда на молекулярном уровне. Данные изменения кальциевой регуляции и скорости могут свидетельствовать о возможном наличии гипертрофии сердца под влиянием субхронической свинцовой интоксикации.

*Работа выполнена на оборудовании ЦКП ИИФ УрО РАН в рамках темы
ИИФ УрО РАН №АААА-А19-119070190064-4.*

УДК 614.71(571.17)

Глебова Л.А.¹, Бачина А.В.¹, Брагина О.Н.²

**ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ЗА УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. НОВОКУЗНЕЦКА В РАМКАХ
РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ»**

*¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области»,
г. Кемерово*

²¹Управление Роспотребнадзора по Кемеровской области, г. Кемерово

В стране активно развиваются механизмы стратегического и проектного управления, реализуемые, через направленную деятельность органов и организаций Роспотребнадзора путем участия в реализации,

прежде всего, таких федеральных проектов, как «Чистая вода», «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

К одним из крупных промышленных городов Кемеровской области с преимущественно развитой металлургической промышленности относится город Новокузнецк. В связи с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха город включен в список 8 городов, в которых предусматриваются в рамках реализации Федерального проекта «Чистый воздух» кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха, в том числе уменьшение не менее чем 20% совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Проведен выбор приоритетных загрязняющих веществ атмосферного воздуха г. Новокузнецка для оптимизации социально-гигиенического мониторинга в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух».

Информация по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу получена из формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-ТП – (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» и томов «Атмосфера. Предельно допустимые выбросы вредных веществ» отдельных предприятий.

Выбор приоритетных веществ проводился на основании ранжирования загрязняющих веществ по валовым выбросам, по индексам неканцерогенной и канцерогенной опасности в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920-04).

В городе Новокузнецке основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят стационарные источники от 78,2% до 88,7%, вклад автотранспорта составляет 11,3% – 21,8 %. В среднем за 2014 - 2018 гг. объемы выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в г. Новокузнецке составили 283,7028 тыс. тонн. Среди стационарных источников основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха г.

Новокузнецка вносят выбросы от АО «ЕВРАЗ ЗСМК» - 59,8%, далее следуют АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод» - 4,9%, АО «Кузнецкие ферросплавы» - 3,4%, АО «Кузнецкая ТЭЦ» - 2,6%. Данные крупные предприятия расположены в черте города и создают сложную экологическую ситуацию.

Результаты наблюдения за качеством атмосферного воздуха на стационарных и маршрутных постах свидетельствует о систематическом превышении более 5 ПДК по содержанию бенз(а)пирена, от 2 до 5 ПДК фтористого водорода, взвешенных веществ, углерода оксида, фенола. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Новокузнецке оценивается как очень высокий.

Разная направленность развитие промышленности в городе обуславливают выбросы загрязняющих веществ, специфичных для соответствующих производств. В связи с этим, проведен анализ выбросов с определением приоритетных загрязняющих веществ по вышеуказанным промышленным предприятиям.

По данным предельно-допустимых выбросов (далее - ПДВ) от производственных площадок АО «ЕВРАЗ ЗСМК» в атмосферный воздух планируется поступать 72 загрязняющих веществ, суммарный валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу составит 187517,329586 тонн/год. Оценка результатов ранжирования веществ по вкладу в валовой выброс загрязняющих веществ показала, что основную долю – 98,96% - общего выброса определяют 10 веществ: углерода оксид – 65,45%, серы диоксид – 15,15%, азота диоксид – 7,83%, зола углей – 4,19%, взвешенные вещества – 2,60%, азота оксид – 1,28%, железа оксид – 0,97%, пыль неорганическая: $20\% < \text{SiO}_2$ – 0,59%, керосин - 0,48%, сажа - 0,43%.

Доля вклада в суммарное значение индекса неканцерогенной опасности ниже указанных веществ составила 94,65%, в том числе: серы диоксид – 30,62%, азота диоксид – 15,82%, марганец и его соединения – 10,14 %; керосин – 9,73%, зола углей – 8,46 %; сажа – 8,76%, взвешенные

вещества – 5,25%, азота оксид – 2,58%, железа оксид – 1,96%, углерода оксид – 1,32%, пыль неорганическая: 20% < SiO₂ – 1,18 %.

Приоритетным канцерогенным веществам на данном предприятии является сажа с долей вклада в суммарный индекс канцерогенной опасности 60,1%, на втором месте хром шестивалентный – 32,5%, на третьем - бензол 6,7%, бенз(а)пирен – 0,72%, никель, свинец и этилбензол доля вклада менее – 0,01%.

По данным ПДВ от источников, расположенных на ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый» в атмосферу планируется выбрасываться 37 загрязняющих веществ объемом 15453,041973 т/год.

На данном предприятии высокая доля вклада в суммарный объем выбросов в атмосферу обусловлена следующими веществами: углерод оксид (71,25%), сера диоксид (23,6%), пыль неорганическая: ниже 20% SiO₂ (3,15%), фториды неорганические плохо растворимые (0,41%), азота диоксид (0,37%), водорода фторид (0,35%), смолистые вещества (0,32%), взвешенные вещества (0,12%), алюминия оксид (0,11%), керосин (0,11%). Эти 10 позиций списка составляют 99,7% вклада в суммарный объем выбросов.

На основании ранжирования установлено, что приоритетными веществами по степени опасности неканцерогенных эффектов являются: сера диоксид – 61,04%, фториды неорганические плохо растворимые – 10,53%, водорода фторид – 8,94%, пыль неорганическая: менее 20% SiO₂ – 8,14%, алюминия оксид – 2,89%, керосин – 2,89%, углерод оксид – 1,84%, азот диоксид – 0,95%, смолистые вещества – 0,83%, мазутная зола электростанций - 0,63%, марганец и его соединения – 0,42%, взвешенные вещества – 0,31%, пыль неорганическая: 70-20% SiO₂ – 0,27%, азот оксид – 0,15%. Сумма указанных веществ составляет 99,84% от общей величины индекса неканцерогенной опасности.

Результаты ранжирования загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» по индексу сравнительной канцерогенной опасности, свидетельствуют, что приоритетным канцерогенным веществом является сажа – 55,35%, на втором месте хром (VI) 43,55%, на третьем – бенз(а)пирен 1,1%.

По проектной документацией АО «Кузнецкие ферросплавы» в атмосферу предусматриваются выбросы 43 загрязняющих веществ объемом 10497,5 тонн/год. Наибольший вклад в валовой выброс вносит углерод оксид – 62,0%, далее следуют сера диоксид – 14,91%, азот оксид – 5,8%, пыль неорганическая более 70% SiO_2 – 3,67%, пыль неорганическая до 20% SiO_2 – 1,12%.

Доля вклада в суммарное значение индекса неканцерогенной опасности составила 98,98%, следующих веществ: пыль неорганическая более 70% SiO_2 – 40,64%, сера диоксид 16,5%, фосфин (водород фосфористый) – 11,86%, пыль неорганическая 70%- 20% SiO_2 – 11,86%, азот оксид – 6,42%, керосин – 6,05%, марганец и его соединения – 2,23%, пыль неорганическая до 20 % SiO_2 – 1,24%, азот диоксид 0,87%, углерод оксид 0,69%, гидроцианид – 0,63%.

По индексу сравнительной канцерогенной опасности приоритетным веществом является хром шестивалентный с долей вклада 97,8%, на втором месте бенз(а)пирен 2,2%, на третьем месте – бензол 0,02%. Этилбензол и свинец вносят менее 0,01% в суммарный индекс канцерогенной опасности.

От АО «Кузнецкая ТЭЦ» в атмосферный воздух предусматриваются выбросы 31 загрязняющих вещества, объемом 8286,42 тонн в год. На данном предприятии высокая доля вклада в суммарный объем выбросов в атмосферу обусловлена следующими веществами: сера диоксид 50,0%, зола углей 18,98%, азот диоксид 16,3%, азот оксид 10,21%, сажа 2,5%, углерод оксид 1,6%. Данные вещества определяют 99,7% вклада в суммарный объем выбросов.

На основании ранжирования веществ по величине индекса сравнительной неканцерогенной опасности установлено, что приоритетными веществами являются: сера диоксид 37,11%, азот диоксид 12,07%, сажа 18,7%, зола углей 14,08%, азот оксид 7,57%, мазутная зола электростанций (по ванадию) 9,97%. Данная группа веществ вносит 99,5% вклада в суммарную величину индекса неканцерогенной опасности.

Ранжирование по индексу сравнительной канцерогенной опасности проведено по 3 веществам: сажа, хром (VI), бенз(а)пирен. Результаты ранжирования загрязняющих веществ, по индексу сравнительной канцерогенной опасности свидетельствуют, что приоритетным канцерогенным веществом является сажа - 97,92%, на втором месте хром (VI) 2,03%, на третьем – бенз(а)пирен 0,05%.

Таким образом, в перечень показателей для контроля на маршрутных постах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области», характеризующие качества атмосферного воздуха г. Новокузнецка, в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» и оптимизации социально-гигиенического мониторинга, включены следующие вещества: взвешенные вещества, азот диоксид, углерода оксид, серы диоксид, углерод черный (сажа), формальдегид, фенол, сероводород, фтористый водород, бенз(а)пирен, гидроцианид, марганец и его соединения, алюминий триоксид, нафталин, бензол.

В перечень показателей включены специфические индикаторные вещества, характерные для выброса конкретного предприятия, например: АО «ЕВРАЗ ЗСМК» - нафталин, бензол, бенз(а)пирен; ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый»- алюминий триоксид.

Таким образом, определены актуальные показатели содержания химических веществ в атмосферном воздухе, формирующих потенциальный риск причинения вреда здоровью населению, и требующих разработки и внедрения на предприятиях мероприятий, направленных на

снижение выбросов этих веществ, для достижения приемлемых рисков и целевых показателей.

УДК 614.7(470.54)

Гурвич В.Б., Мажеева Т.В.

**ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ
РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Динамика изменений в производстве и потреблении продуктов питания порождают проблемы с широким охватом всех участников этих процессов. Более того, проблемы устойчивости продовольственных систем в будущем, вероятно, станут более серьезными. Это обусловлено индустриализацией и глобализацией сельского хозяйства и переработкой продуктов питания, растущими медицинскими и социальными издержками, как на индивидуальном, так и на общественном уровне. Изменяется структура потребления в сторону большего количества животного белка, жира, сахара и соли, появляются современные пищевые стили, которые влекут за собой потребление продуктов с высокой степенью переработки. В мировом масштабе растет разрыв между богатыми и бедными, и парадоксальное отсутствие продовольственной безопасности на фоне изобилия еды. Эти факторы связаны с национальной и международной политикой и правилами, а также с распространенными практиками ведения бизнеса и, в частности, с ценностями и привычками потребителей.

При рассмотрении неустойчивости существующей продовольственной системы в статье рассматриваются основные проблемы и последствия нынешней практики потребления продуктов питания населением Российской Федерации и Свердловской области, а также

различные государственные меры, формирующие комплексный, межсекторальный подход, который охватывает весь спектр факторов, приводящих к дисбалансу в потреблении продуктов питания.

Система мониторинга за состоянием питания различных групп населения в Российской Федерации и Свердловской области основывается на результатах научных исследований в области нутрициологии, диетологии и эпидемиологии, во взаимосвязи здоровья населения со структурой питания и качеством пищевой продукции.

Необходимо отметить, что при оценке питания и связи со здоровьем населения Российской Федерации мы получаем неоднозначные значения и факторы, влияющие на зависимость заболеваемости от структуры питания. Отмечаются различия в потреблении отдельных пищевых продуктов в зависимости от географических, климатических условий, места проживания и доходов. Так избыточное потребление продуктов животного происхождения, особенно мясных продуктов выявлено в субъектах, где население имеет более высокий уровень доходов ($p < 0,000$). В группе же с низкой покупательной способностью наблюдается избыточное потребление сахара и кондитерских изделий, хлебобулочных продуктов и картофеля ($p < 0,0001$), в тоже время потребление фруктов, мяса и рыбы недостаточное ($p = 0,001$). В субъектах, расположенных в условиях с более теплым климатом, при увеличении потребления хлеба и хлебобулочных продуктов распространенность заболеваний резко уменьшается ($r = -0,475$; $p < 0,001$), а в субъектах с холодным климатом такой зависимости практически нет ($r = -0,0297$; $p > 0,05$). При этом, среднее потребление хлеба и хлебобулочных продуктов в холодных и теплых регионах одинаково.

Таким образом полученные данные свидетельствуют об неоднородности данных о питании и заболеваемости. Действительно проблема баланса всех жизненно необходимых пищевых веществ в рационах питания и действие пищевых факторов на развитие заболевания имеет свои критические пространственные и временные точки.

Например, оценивая темпы прироста потребления пищевых продуктов населением Свердловской области с 1990 по 2017 гг. можно отметить, то что несмотря на положительную динамику в потреблении фруктов (+4,5%) в 2016 году, когда социально-экономическое положение жителей Российской Федерации ухудшилось, потребление фруктов снизилось на 2 кг в год на одного человека, а при стабилизации этого фактора в 2017 году вновь возросло на 3 кг/год/чел, при этом потребление мяса и мясопродуктов ежегодно увеличивалось на 0,5 кг/год/чел. Тем не менее, население Свердловской области в своем питании использует мясных продуктов ниже, чем в среднем по России на 7,1 кг в год на одного человека (на -8,1%), а фруктов и ягод на 6,4% больше. Настораживает факт увеличения потребления сахара и кондитерских у жителей села Свердловской области с 2012 года оно возросло на 11 кг. Превышение потребления сахара и кондитерских изделий от максимально допустимой нормы составляет в 2017 году 40,0% (на 9,6 кг).

Результаты анализа питания рабочих промышленных предприятий Свердловской области свидетельствуют об избыточном потреблении ими кондитерских изделий, пищевых жиров и мясных продуктов, которые превышают рекомендуемые значения во все анализируемые годы с 2012 по 2017 гг., причём самая высокая частота потребления данных групп продуктов отмечалась в 2012 году. Выявлены нарушения пищевого поведения в различных проявлениях у 87% рабочих, при этом достоверно подтвердилось, что у лиц, перепадающих на фоне эмоциональных и социальных факторов, риск увеличения окружности талии возрастает на 53% ($p=0,024$), риск наличия дефицита мышечной массы увеличивается на 87% ($p=0,047$), а риск развития отклонений в соотношении окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ) увеличивается в 3 раза ($p=0,0001$).

Одним из критериев доступности и рациональности питания детей дошкольного возраста может считаться наличие необходимого ассортимента продуктов и блюд в рационе. Ассортимент блюд в

дошкольных образовательных учреждениях Свердловской области к сожалению подбирается с учетом технической оснащенности цехов, укомплектованности оборудованием, штатом пищеблоков, а также квалификации поваров. Составление адекватного сбалансированного меню во многих учреждениях вызывает затруднения, отсюда рассчитанный интегральный индекс полноценности химического состава суточного рациона питания детей, ниже оптимального на 29,3% и подтверждает не соответствие пищевой и биологической ценности меню, в том числе лабораторными исследованиями. Оценка пищевого поведения детей в ДООУ показала, что большинство не доедает предложенные блюда, особенно каши, супы. При этом в одном ДООУ, где воспитатели проводят с детьми разъяснительную работу количество детей, которые не доедают пищу меньше. Несмотря на факт недоедания пищи в ДООУ у дошкольников отмечается тенденция к избыточной массе тела до 50% в возрастной группе 6-7 лет.

Таким образом, на формирование структуры питания и связанного с ним состояния здоровья, влияет комплекс факторов, включающих поведенческие, климатические, социально-экономические, а также уровень образования. Кроме того, дисбаланс в потребление отдельных пищевых продуктов может неоднозначно влиять на здоровье в зависимости от возраста (молодых, пожилых), проживание в различных климатических условиях (теплых или холодных), то есть сущность питания многомерна она масштабируется, от экосистем до генома.

В связи с этим важно, на каждом уровне воздействия пищи на здоровье населения, выявлять наиболее значимые факторы, которыми возможно управлять и формировать целевые профилактические мероприятия. Большое значение в формировании здоровьесберегающей среды имеет фактор образа жизни, и в частности пищевые привычки. К сожалению, они уже имеют достаточно широкое распространение в детском

и подростковом возрасте, определяя предрасположенность к раннему возникновению патологии.

Реализация стратегических задач по формированию здоровых привычек в питании в Свердловской области сопровождаться внедрением соответствующих проектов и программ как на общегосударственном, так и на региональных уровнях. Возникает потребность в принятии законодательных мер мотивационного и стимулирующего характера в формировании и поддержании здоровых привычек в питании, в которых были бы заинтересованы все субъекты системы: государство, работодатели, здравоохранение, общественные институты, врачи, население.

Мероприятия по разработке законодательных актов, научно обоснованных решений, организационно-функциональных и информационно-аналитических моделей с определением приоритетов по формированию здорового питания отражены в последних стратегических документах, в рамках реализации Национального проекта «Демография». Так в Федеральном проекте «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек», одной из основных задач является формирование среды, способствующей ведению гражданами здорового образа жизни, включая здоровое питание (в том числе ликвидацию микронутриентной недостаточности, сокращение потребления соли и сахара), которую нашим центрам предстоит реализовать в качестве пилотной территории, в отношении рабочих промышленных предприятий и детей, проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Жерекова Н.А.¹, Потапкина Е.П.¹, Эккарт А.О.¹, Мажяева Т.В.²

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
«ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОЕ И ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ ДЕТЕЙ» В РЯДЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*¹Управление Роспотребнадзора по Свердловской области,
г. Екатеринбург,*

*²ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Тема питания детей всегда была актуальной, такой она остаётся и сейчас. Здоровье детей невозможно обеспечить без рационального сбалансированного питания. Однако при проведении контрольно-надзорных мероприятий в образовательных учреждениях мы стали отмечать, что дети не едят приготовленные предприятиями общественного питания блюда, что приводит к большому количеству отходов. Таким образом, возникла необходимость в изменении подходов в организации питания детей, которое должно быть привлекательным и здоровым, и это послужило поводом для создания проекта «Привлекательное и здоровое питание».

Цель проекта: сохранение и укрепление здоровья детского организованного населения.

Задачи проекта: оценка качества питания и удовлетворенности питанием в учреждении, разработка и внедрение мероприятий по коррекции питания, проведение обогащения блюд и введение их в меню, оценка эффективности профилактических мероприятий по основным параметрам здоровья, оценка качества питания и удовлетворенности питанием после внедрения обогащенных блюд.

Участники проекта: Южный Екатеринбургский отдела Управления Роспотребнадзора по Свердловской области, Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр

профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий», органы местного самоуправления, управления образования, образовательные учреждения, организаторы питания, лечебно-профилактические организации.

В рамках проекта проведено анкетирование среди родителей (n=3503) и детей (n=3390) по вопросам питания в образовательных учреждениях. Результаты анкетирования показали, что только 31,1% родителей довольны школьным питанием, 23,6% ответили, что не довольны школьным питанием и 45,3% анкетированных родителей ответили, что питанием довольны иногда. Среди детей остаются довольны только 26,2% анкетированных, 24,8% не довольны школьным питанием и 49,1% - довольны периодически. Также при анкетировании установлено, что основными причинами неудовлетворенности питанием в школе являются: неудовлетворенность органолептическими свойствами приготавливаемых блюд (40,1%), однообразность блюд (26,8%), неудовлетворенность ценой (10,73%), недостаток времени для принятия пищи (15,3%), неудобные помещения столовой (7,07%).

Реализация Проекта началась с организационно-информационных мероприятий, которая включала в себя анализ нормативных документов в организации питания детей. За основу были взяты методические рекомендации по питанию детей в организованных коллективах, разработанные в 2018 году ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.

С целью реализации межведомственного взаимодействия в рамках проекта были подготовлены и направлены предложения в органы местного самоуправления, Управления образования. Проведено более 20 рабочих совещаний с участниками проекта. Работники организаторов питания прошли обучение по вопросам системы управления безопасностью пищевой продукции, провели внешние аудиты пищеблоков образовательных учреждений, разработали и провели экспертизу примерного 2-х недельного меню с обогащенными блюдами.

Питание детей по измененному меню началось с 01 марта 2019г. Решено было начать с 14 детских дошкольных образовательных учреждений Полевского городского округа, 4 школ и 3 детских садов Чкаловского района г. Екатеринбурга, а также в 1 образовательной организации Сысертского городского округа.

По результатам проведенной работы установлено, что увеличился процент удовлетворенности питанием среди родителей и детей и составил 42,1% и 34,2% соответственно. Также необходимо отметить, что неудовлетворенность органолептическими свойствами приготавливаемых блюд снизился до 25,1 % (-15%), однообразность блюд составила 19,2% (-7,6%), недовольство неудобными помещениями столовой составило 2,82% (-4,25%).

Всеми участниками проекта отмечена положительная динамика в питании детей, улучшились вкусовые свойства блюд. Дети стали лучше есть каши, мясные изделия. Педагоги отметили, что дети стали более внимательные и активные на занятиях.

По итогам проделанной работы принято решение о продолжении работы по данному направлению, с учетом требований к организации питания.

Зайцева Н.В., Землянова М.А., Долгих О.В.

**«ОМИК»-ТЕХНОЛОГИИ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ
ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ,
АССОЦИИРОВАННЫХ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ**

*ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических
технологий управления рисками здоровью населения», Роспотребнадзора,
г. Пермь*

Развитие системы идентификации маркеров негативных эффектов базируются не только на известных стандартных методах, включающих методы анализа опасности и оценки риска негативного воздействия внешнесредовых и производственной факторов, теоретическую оценку механизма их токсического действия, эпидемиологические исследования, но и базируется на современных наукоемких достижениях клеточно-молекулярных технологий (геномных, транскриптомных, протеомных, метаболомных, нанобионных, постгеномных - клеточных), что позволяет обосновать маркеры негативных эффектов не только на системном и органно-тканевом уровнях, но и на клеточно-молекулярном уровне ответных реакций организма.

Цель – анализ научный аспектов использования возможностей современных критических технологий (геномные, транскриптомные и протеомные технологии) для идентификации биомаркеров негативных эффектов экспозиции химических факторов риска.

Материалы и методы. Идентификация генетических маркеров у детей в условиях аэрогенного воздействия химических соединений осуществлялась с использованием методологии генотипирования нуклеотидных замен, заключающаяся в алгоритмической последовательности анализа ПЦР-типирования и экспрессии кандидатных генов. Генотипирование пациентов по генам копропорфириногена оксидазы

CPOX (rs1131857) и эндотелиальной синтазы оксида азота eNOS (rs1799983) проводилось методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени путем дискриминации аллелей. Исследование протеомного профиля плазмы крови выполнено по технологии двухмерного электрофореза в полиакриламидном геле в соответствии с методиками, рекомендованными для используемого оборудования. Полученные электрофореграммы плазмы крови визуализировали методом окраски серебром и документировали с помощью системы для гель-документирования (BioRad, США). Статистическая обработка генетических показателей осуществлялась в Excel Microsoft Office, онлайн программе «ГенКалькулятор» компании «Ген Эксперт», и онлайн программе «SNPStats».

Результаты. Технологиями протеомного анализа показано, что у детей в зонах экспозиции химических факторов, обусловленной загрязнением атмосферного воздуха компонентами выбросов металлургических производств, происходит нарушение протеомного профиля плазмы крови, ассоциированного с повышенной концентрацией металлов в крови. Идентифицированы белки аннексин-13, SH3-доменный белок-RF3, катепсин L1 и соответственно гены CTSL, SH3RF3, TNO комплексная субъединица 2 и ANXA13 их кодирующие, обоснованы в качестве омик-маркеров аэрогенной экспозиции неорганических соединений. Проведенные исследования закономерностей генетического полиморфизма протеинов протеомного профиля плазмы крови и у человека, ассоциированных с аэрогенным воздействием амфотерных металлов с выявлением омик-маркеров экспозиции, позволили обосновать перечень приоритетных генетических маркеров, оказывающих модифицирующее влияние на патогенетические механизмы формирования нарушения функций нервной и иммунной систем, детоксикации 1-й и 2-й ее фазы, вероятности развития онкопролиферативных процессов, а также сосудистых нарушений, компрометирующих эндотелий. Выявленные

изменения экспрессии генов протеомного профиля плазмы глутаматного рецептора (GRIA) и металлопротеиназы (MMP9) указывают на формирование супрессии нейрорегуляторных процессов и репаративных способностей легочной ткани у детей, экспонированных металлами.

В результате выполненных исследований получены новые данные о влиянии условий экспозиции металлами на геномный, транскриптомный и протеомный профиль плазмы крови.

УДК 504:618

Зимина С.В.¹, Сухова А.В.², Самыкина Е.В.³

ВЛИЯНИЯ АНТРОПОТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЗДОРОВЬЕ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН: ТАКТИКА СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

¹ГБУЗ СО «Самарская городская поликлиника № 3», г. Самара

*²ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, г. Мытищи*

³ЧУ ООВО «Медицинский университет «Реавиз», г. Самара

Соматическое и репродуктивное здоровье женщин и проблема его сохранения имеют важнейшее медицинское и социальное значение.

Цель исследования: оценить влияние антропогенной нагрузки на состояние здоровья беременных женщин, проживающих в районах, характеризующихся наличием природного йододефицита, к каким относится Самарский регион, и научно обосновать профилактические мероприятия по сохранению их здоровья.

Гигиеническая оценка состояния атмосферного воздуха 3 административных районов г. Самары показала, что в Советском районе ведущими загрязнителями, содержание которых превышает ПДК, являются формальдегид, окись углерода, сероводород, диоксид серы. В Железнодорожном районе отмечается превышение максимальных концентраций диоксида азота, оксида углерода, формальдегида и сероводорода (1,2; 0,7; 1,6 и 1,3 ПДК соответственно). В Самарском районе

регистрировалось превышение ПДК по оксиду углерода, диоксиду азота и неорганической пыли (от 0,4 до 0,8 ПДК).

Исследования качества питьевой воды показали превышение показателя перманганатной окисляемости в Железнодорожном (5,7 мгО₂/л) и Советском (5,5 мгО₂/л) районах, фенола до 3 ПДК. Превышение норматива по окисляемому органическому веществу (по ХПК) составили в Самарском районе 1,3 раза, в Железнодорожном – 1,4 раза, в Советском – 1,6 раза. Содержание железа, меди, цинка, алюминия, кадмия, свинца и ртути в исследуемой воде не превышало ПДК во всех районах.

Приоритетными загрязнителями почвы с превышением ПДК в 1,1–5,9 раза являются: в Советском районе - кобальт, кадмий, ванадий, свинец, медь; в Железнодорожном районе – кадмий, свинец, марганец, медь; в Самарском районе наблюдается превышение ПДК в 1,2-1,3 раза по меди и свинцу.

При ранжировании селитебные территории Советского района отнесены к критической (Кн=24,7), Железнодорожного – к напряженной (Кн=18,9), Самарского – к относительно удовлетворительной санитарно-гигиенической ситуации (Кн=13,5).

Установлено, что содержание йода в основных продуктах питания (крупы, молоко, овощи) примерно в 1,3 – 1,5 раза ниже уровня средних значений. Оценка фактического питания беременных женщин выявила дефицит йода 50,4% от рекомендуемого потребления.

Изучение состояния здоровья 820 беременных женщин показало, что в Железнодорожном и Советском районах, характеризующих более высокой антропогенной нагрузкой, распространённость заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (19,7% и 16,9% соответственно), органов дыхания (23,7% и 25,0%), сердечно-сосудистой системы (44,1% и 31,6%), анемий (20,3% и 23,7%) выше, чем у женщин Самарского района: заболевания ЖКТ (3,3%), органов дыхания (8,2%), заболевания сердечно-сосудистой системы (11,5%), анемии (8,2%) ($p < 0,05$). Частота встречаемости

соматической патологии у беременных женщин Железнодорожного и Советского районов достоверно нарастала с увеличением продолжительности проживания ($p < 0,05$).

У беременных Железнодорожного и Советского районов чаще отмечалось увеличение щитовидной железы (86,0% и 87,8% соответственно), по сравнению с Самарским районом (30,3%) ($p < 0,05$), что сопровождалось сниженными показателями йодурии (50,8%, 49,6%, 14,3% в Железнодорожном, Советском и Самарском районах соответственно) и относительной гипотироксинемией (тиреотропный гормон (ТТГ) - верхняя граница нормы, тироксин (Т4) – нижняя граница нормы) – 55,4%, 51,2%, 21,4% соответственно ($p < 0,05$).

В районах с повышенной антропогенной нагрузкой эффективность йодной профилактики в дозе 200 мкг ежедневно на протяжении всего периода гестации определена в поддержании нормального гормонального статуса (ТТГ, Т4), уровня йодурии, снижении частоты случаев соматической патологии в 1,1 – 1,3 раза, по сравнению с беременными женщинами без йодопрофилактики.

Профилактика развития соматической патологии у беременных женщин должна включать совершенствование санитарно-гигиенического мониторинга окружающей среды, формирование групп риска для раннего выявления нарушений тиреоидного статуса и своевременного назначения йодной профилактики.

**РЕЗУЛЬТАТЫ РЕТРОСПЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ДЛЯ
РАБОТНИКОВ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
МЕДИ**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

На протяжении многих лет в России заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований (ЗН) демонстрируют устойчивую тенденцию к росту. Показатель заболеваемости вырос в среднем на 20% за последние 10 лет. В структуре смертности населения России онкологические заболевания занимают второе место.

Важной проблемой противораковой борьбы в России остается низкая выявляемость профессиональных ЗН, особенно в таком промышленно развитом регионе России, как Свердловская область (СО). В 2017 г. в России и в СО в частности впервые выявлено более 600 тыс. и 18 639 новых опухолей, соответственно. Если исходить из вероятности, что как минимум 4% случаев всех ЗН обусловлены профессиональными факторами, то в 2017 г. должно было быть поставлено 2164 и 745 диагноза профессионального рака в России и СО, соответственно. Между тем, в РФ ежегодно с условиями труда связывается лишь 35-40 случаев ЗН, а в регионе в 2017 г. было установлено всего 7 случаев профессионального рака. Среди профессиональных ЗН в Свердловской области преобладают опухоли респираторного тракта (от 72,7% до 100% случаев).

В связи с этим, нами проведена ретроспективная оценка профессионального канцерогенного риска для работников четырёх крупных предприятий пирометаллургического производства меди Свердловской области, занятых в разных способах и на разных этапах производства меди, с установленными диагнозами профессионального рака в 2002-2016 гг.

Всего в указанные годы было установлено 11 диагнозов профессионального рака – 10 случаев у мужчин и 1 у женщины, в возрасте от 50 до 76 лет. Большинство работников (по 36,4%) было занято на предприятиях, осуществляющих огневое рафинирование меди и получение черновой меди с использованием шахтной плавки, 18,1% - плавки в печах Ванюкова («ПЖВ»), 9,1% - отражательной плавки. В структуре выявленных профессиональных раков первое место занимает рак легкого (45,4%), по 18,2% приходится на рак желудка и рак бронхов, по 9,1% – на рак губы (у женщины) и у работника с двумя опухолями (бронха и легкого).

У 3 человек (27,3%) с раком легкого также установлены профессиональные патологии легких: профессиональный токсико-пылевой бронхит 2 ст. с периодом обнаружения за 1 год до выявления ЗН, пневмокониоз 1 ст. от воздействия смешанной пыли за 2 года и пневмокониоз при электросварке и газосварке 1 ст. через 2 года после выявления ЗН.

Работники находились в контакте со следующими канцерогенными веществами: неорганические соединения мышьяка, соединения никеля, соединения хрома шестивалентного, формальдегид, масла минеральные нефтяные, диоксид кремния (кристаллический). Расчет профессионального канцерогенного риска (КР) проводился по всем указанным веществам, кроме диоксида кремния.

При оценке результатов КР было выявлено, что при стаже на момент обнаружения ЗН – у 81,8% работников КР находился на неприемлемом для профессиональных групп уровне (в 4-ом диапазоне) от $1,4 \times 10^{-3}$ для машиниста мостового крана до $4,6 \times 10^{-2}$ для работника, занятого в профессиях разлищика, стропальщика. Максимальный вклад в суммарный КР для большинства профессий вносили неорганические соединения мышьяка (65-99%), кроме газорезчика (97,8% - соединения хрома (VI)). Общий стаж работы во вредных условиях труда составил от 12,5 лет до 41,3 года. Стаж работы в профессии для работников, имевших неприемлемый КР

– 3-38 лет. Рассчитанный приемлемый стаж работы с канцерогенами должен был составлять от 0,5 до 10 лет.

Таким образом, ретроспективная оценка профессионального канцерогенного риска для работников предприятий пирометаллургического производства меди подтвердила неприемлемость профессионального канцерогенного риска у большинства работников с установленными диагнозами профессионального рака и позволяет обосновать связь с профессией. Основной онкопатологией является рак легкого, а максимальный вклад в высокие значения риска вносят соединения неорганические мышьяка. Рекомендуется использование методики оценки профессионального канцерогенного риска для обоснования установления диагноза профессионального рака.

*Автор выражает благодарность к.м.н., доц. Адриановскому В.И.,
к.м.н. Кузьминой Е.А., д.м.н., проф. Липатову Г.Я.*

УДК 614.3

Зорина И.Г., Макарова В.В.

**ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА В УПРАВЛЕНИИ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОСПОТРЕБНАДЗОРА СУБЪЕКТА**

ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, г. Челябинск

На сегодняшний день состояние среды обитания и здоровье детского населения Челябинской области требует решения сложных задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия. Поэтому необходима комплексная оценка влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья детей и подростков, что влечет за собой необходимость поиска новых форм оценки риска и методов управления ими на региональном уровне.

Обладая большой базой мониторинговых исследований о состоянии среды и здоровья детского населения, условиях пребывания и обучения

детей и подростков, возникла необходимость обобщения имеющегося огромного и недостаточно систематизированного материала для внедрения риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорную деятельность Роспотребнадзора.

Оценка необходимости и значимости риск-ориентированного подхода в системе социально-гигиенического мониторинга контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в сфере обеспечения улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки на объектах воспитания, обучения детей и подростков.

В ходе исследования, выполнен анализ результатов социально-гигиенического мониторинга детского и подросткового населения Челябинской области, использованы методы оценки и прогноза риска для здоровья.

В 2017 году в структуре впервые выявленной заболеваемости детского населения 0-14 лет наибольший удельный вес занимали болезни органов дыхания (65,6%), травмы и отравления (6,4%), болезни кожи и подкожной клетчатки (5,9%), инфекционные. В структуре, впервые выявленной заболеваемости подростков 15-17 лет, наибольший удельный вес составили болезни органов дыхания (44,2%), травмы и отравления (16,9%), болезни кожи (7,2%), болезни органов пищеварения (5,4%) и болезни костно-мышечной системы (4,9%).

Результаты расчета канцерогенных индивидуальных пожизненных рисков от химических веществ канцерогенов, поступающих пероральным путем из двух сред переноса (питьевая вода и местные сельскохозяйственные продукты), выявили, что по городам Коркино, Карабаш, Еткульский район индивидуальный канцерогенный риск классифицируется как риск второго диапазона (допустимый для населения в целом).

Проведенное исследование позволило выявить, что в динамике трех лет уменьшилось число детских и подростковых организаций в 2,3 раза со

значительной категории риска и увеличилась доля организаций со средним и умеренным рисками на 8,3%.

Анализ индивидуального и популяционного канцерогенного риска показал, что основными факторами риска населению при потреблении воды, сельскохозяйственных продуктов является наличие в них мышьяка и хлороформа, для атмосферного воздуха – хрома шестивалентного и мышьяка. Применение риск-ориентированного подхода при проведении надзорной контрольной деятельности способствует обеспечению безопасных условий обучения и воспитания детей и подростков и улучшения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения.

УДК 616.5-053.6

Дюпина А.С., Казымова Г.Р., Казымова Г.Ф.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ АКНЕ У ПОДРОСТКОВ

ГБПОУ Свердловский областной медицинский колледж, г. Екатеринбург

Акне является очень распространенным поражением кожи, поэтому проблема данной болезни распространена в обществе, социально значима и влияет на качество жизни, ведь даже легкие случаи акне могут вызвать тяжёлое эмоциональное состояние больных в силу многолетнего течения, непредсказуемости исхода с возможностью формирования обезображивающих рубцов.

Уже в середине XX века дерматолог Марион Сульцбергер писал, что вероятно, нет другого такого заболевания, которое бы вызывало больше психического стресса, непонимания между детьми и родителями, большей общей неуверенности в себе и чувства неполноценности, а также множество психических страданий, как *acne vulgaris*.

Учитывая связь ювенильных акне с гормональной стимуляцией в периоды физиологической естественной гормональной перестройки и

тяжелое переживание в подростковом возрасте психологических проблем, связанных с неэстетическим видом поражений на лице, актуальным становится изучение уровня осведомленности подростков о проблеме акне.

Нами был проведен социологический опрос группы студентов первого курса Свердловского областного медицинского колледжа (59 человек) методом анкетирования. Из них 91,5% составили девушки, 8,5% юноши. Возраст анкетированных: 15 лет-1,7%, 16 лет-52,2%, 17 лет-42,4%, 18 лет-3,7%.

Анализ результатов показал, что 13,5% опрошенных не знают, что такое акне. При этом у 72,9% имеются проблемы с кожей, а у 27,1% нет.

Из 10,2% ответивших указали, что родители тоже страдают акне, у 76,3% у родителей акне нет, а остальные затруднились ответить. На вопрос о наличии гормонального дисбаланса 37,3% респондентов ответили утвердительно, а 62,7% отрицательно. У 25,4% студентов есть заболевания внутренних органов, у 74,6% таких заболеваний нет. 16,9% человек страдает гиповитаминозом, 83,1% нет. Считают, что иммунитет в норме 72,9% анкетированных, 27,1% так не считают. Не принимают лекарственные препараты для лечения акне 88,1% человек, а 11,9% используют лекарственные препараты, в т. ч. витамины 6,8%, антисептические средства 3,1%, антибактериальные средства 2% и никто не использует гормональные средства.

В рационе питания подростков чаще преобладают овощи (39%), мясо, рыба (30,5%). Реже употребляют молочные продукты (13,6%), кондитерские изделия (11,9%) и хлеб, злаки (5%). Ежедневно принимают душ или ванну 67,8% подростков, остальные 32,2% 2-3 раза в неделю. Большинство (25,4%) при умывании используют обычную воду без специальных средств, 23,7% используют мыло, пенку - 20,3%, лосьон - 15,3%, скраб - 8,5%, маски - 3,4% и молочко - 3,4%. Уход за кожей после умывания используют 81,4%, а 18,6% пренебрегают этим. Тех, кто не

пользуются косметикой 28.8%, пользующихся ежедневно - 47.5%, 2-3 раза в неделю -13.5%, раз в неделю и реже 10.2%.

Таким образом, проведенное исследование позволило установить факторы, влияющие на развитие акне, и показало необходимость дальнейшего информирования подростков по вопросам соблюдения режима дня, правильного питания, гигиены и наружной терапии.

УДК 614.7:618

Казакова О.А., Долгих О.В., Сеницына О.О.

**ИММУННЫЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС ЖЕНЩИН
С НАРУШЕНИЯМИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СФЕРЫ
В УСЛОВИЯХ КОНТАМИНАЦИИ БИОСРЕД ФЕНОЛАМИ**

*ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Роспотребнадзора,
г. Пермь*

Фенол и его производные являются гормон-мимикрирующими веществами, что связано с особенностью их химического строения, позволяющее заменять естественные стероидные гормоны, запуская целый каскад реакций, нарушающих целостность системы гипоталамус-гипофиз-яичники. Исследованием было охвачено 129 женщин в возрасте $31 \pm 0,5$ лет, постоянно проживающих на территории города Перми, в зоне влияния выбросов, содержащих фенол и крезолы. Исследуемая выборка поделена на четыре подгруппы: группа Наблюдения 1 - характеризующаяся наличием репродуктивных нарушений (злокачественное течение в виде сопутствующих заболеваний - миома матки, аденомиоз) и уровень фенола, превышающий референтный диапазон (более $0,016 \text{ мкг/см}^3$); группа Наблюдения 2, имеет репродуктивные нарушения и уровень контаминации в пределах нормы ($0-0,16 \text{ мкг/см}^3$); группа Контроль 1 - женщины относительно здоровые, без репродуктивных нарушений с избыточным уровнем контаминации биосред фенолом (более $0,016 \text{ мкг/см}^3$); группа

Контроль 2 - женщины относительно здоровые и референтный уровень контаминации биосред фенолом. К репродуктивным нарушениям были отнесены следующие нозологии: самопроизвольный аборт, замершая беременность 2-3 триместра, аборт в ходу. Группы были сопоставимы по возрасту, материальному статусу. Методы, используемые в исследовании: ИФА, ПЦР и проточная цитометрия. Особенностью территории проживания исследуемых групп характеризуется наличием в выбросах предприятий как широко распространенных веществ (фенол), так и высокоспецифичных (крезолы), присутствие которых в воздухе жилых территорий не допустимо, а превышение предельно допустимых концентраций выше установленных нормативов способно повлечь за собой развитие ряда заболеваний, сопряженных с нарушением репродуктивной функции. Так сравнительный анализ между группами Наблюдение 1 и Наблюдение 2 выявил значимые различия по показателям: ТТГ, а ТПО, уровня серотонина и эстрадиола, интерлейкина 6 и 10, $p < 0,05$. Значимые различия между контролями (Контроль 1 - Контроль 2) установлены по критерию содержания серотонина ($p < 0,05$). Достоверные различия между группами: Наблюдение 2 - Контроль 1, обнаружены по экспрессии эстрадиола и серотонина ($p < 0,05$), Наблюдение 1 - Контроль 2, выявлена достоверная разница по уровню серотонина ($p < 0,05$). Уровни иммунологических показателей в группах имели нормальное распределение по критерию Шапиро-Уилка.

При исследовании корреляционной зависимости уровня контаминации биосред и иммунологических маркеров обнаружены модели зависимости уровня серотонина ($y=254,8+786,1 \cdot x$, $r=0,22$, $p < 0,05$) и ТТГ ($y=1,39+4,8 \cdot x$, $r=0,20$, $p < 0,05$) от контаминации биосред фенолом; уровни эстрадиола ($y=61,4+160,2 \cdot x$, $r=0,26$, $p < 0,05$) и ТТГ ($y=1,37+1,53 \cdot x$, $r=0,37$, $p < 0,01$) от контаминации крезолом.

Анализ полиморфности генов - кандидатов в развитии невынашивания беременности, обнаружил значимые различия между

группами, и позволил выявить аллели, выступающие в качестве факторов невынашивания беременности. Так по гену первой фазы детоксикации - *SULT1A1* Arg213His rs9282861 аллель А выступил в качестве фактора риска развития нежелательных эффектов (репродуктивных нарушений) между группами: Наблюдение 1 - Контроль 1 ($p < 0,05$, OR=3,24, CI=1,02-10,39); Наблюдение 2 - Контроль 1 ($p < 0,01$, OR=4,80, CI=1,51-15,28). Полиморфизм гена молодости - *SIRT* C/G rs7069102 установил наличие аллеля С - как фактор риска развития нежелательных эффектов, при сравнении групп: Наблюдение 1 - Наблюдение 2 ($p < 0,05$, OR=2,65, CI=1,09-6,44); Наблюдение 1 - Контроль 2 ($p < 0,01$, OR=5,88, CI=1,80-19,19). Полиморфизм гена десинхроноза - *PER2* C/G rs643159, позволил установить наличие аллеля G - как фактор развития нежелательных эффектов ($p < 0,05$, OR=3,38, CI=1,04-10,92). Совокупность выявленных маркеров – избыточные концентрации фенолов в биосредах, полиморфные гены-кандидаты, измененная экспрессия ассоциированных с ними протеинов и рецепторов, формируют особенности течения патологии невынашивания.

УДК 615.9

*Клинова С.В.¹, Герцен О.П.², Лисин Р.В.², Бутова К.А.², Чернышов И.Н.¹,
Рябова Ю.В.¹*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К ОЦЕНКЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ И КОМБИНИРОВАННОЙ КАРДИОТОКСИЧНОСТИ СВИНЦА И КАДМИЯ

¹*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

²*ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» УрО РАН,
г. Екатеринбург*

Химическое загрязнение как среды обитания, так и рабочей зоны практически всегда является многокомпонентным. Многие исследователи указывают на связь между воздействием химических загрязнителей и

сердечно-сосудистыми заболеваниями. Целью данной работы являлось изучение изолированного и комбинированного кардиотоксического действия свинца и кадмия.

Эксперимент был проведен на белых аутбредных крысах-самцах собственного разведения с исходной массой тела около 220-225 г по 10 животных в каждой группе. Субхроническую интоксикацию моделировали путем повторных внутрибрюшинных инъекций растворов ацетата свинца и/или хлорида кадмия 3 раза в неделю (всего 18 введений) при однократной дозе 6,01 мг по Pb и 0,377 мг по Cd на кг массы тела. Контрольные животные получали инъекции физиологического раствора.

Перед эвтаназией у всех крыс проводили регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ) и показателей артериального давления. Состояние организма крыс во всех группах оценивали по большому числу (свыше 50) функциональных, биохимических и морфологических (с морфометрией при оптической и электронной микроскопии) критериев токсического действия.

Параметры одиночных сокращений препаратов трабекул и папиллярных мышц миокарда измеряли в изометрическом режиме нагрузок для выявления изменений в гетерометрической (длина-сила) и хроноинотропной (частота-сила) системах регуляции сократимости. Содержание изоформ тяжелых цепей миозина в миокарде правого желудочка крысы определяли с помощью электрофореза в денатурирующем геле.

Развитие интоксикации при действии обоих металлов изолированно и в комбинации сопровождалось изменениями биохимических, цитологических и морфометрических показателей крови, печени, сердца и почек.

Оценка кардиоваскулярной токсичности даже при изолированной экспозиции к свинцу или кадмию является далеко не однозначной ни в

сравнительном аспекте, ни в отношении разных гемодинамических и электрокардиографических эффектов.

Показаны различия в ответах гетерометрической и хроноинотропной систем при вышеуказанных интоксикациях для трабекул и папиллярных мышц.

При кадмиевой интоксикации обнаружено уменьшение площади поперечного сечения изолированных препаратов миокарда правого желудочка (как трабекул, так и папиллярных мышц), возрастание скорости развития и спада механического напряжения в одиночном сокращении, что соответствует сдвигу в изоформном составе миозина в сторону быстроциклирующих изомиозинов V1, и увеличение жесткости миокарда.

При свинцовой интоксикации найдено наоборот увеличение площади поперечного сечения изолированных препаратов миокарда правого желудочка (как трабекул, так и папиллярных мышц), падение амплитуды изометрических сокращений трабекул при практически сохраненной в папиллярных мышцах во всем диапазоне длин препаратов. Также обнаружено увеличение времени достижения максимума амплитуды сокращения и времени расслабления во всем диапазоне длин, что может быть связано со сдвигом в изоформном составе миозина в сторону более медленных изомиозинов V3.

При комбинированной свинцово-кадмиевой интоксикации одни контрактильные характеристики изменялись в направлении, характерном для воздействия свинца, другие – для кадмия.

Краснощекова В.Н.

**ПРОФИЛАКТИКА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ОПОРНО-
ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И
ОБУЧАЮЩИХСЯ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ**

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

Актуальность. Эргономическая оценка организации рационального рабочего места по поддержанию рабочей позы с эффективным выполнением рабочей нагрузки включает такие факторы, как умственные нагрузки, адаптация к учебной деятельности, условия обучения.

В качестве критериев оценки организации рабочих мест преподавателей и студентов были отобраны следующие: эргономичность рабочей мебели; соблюдение режима труда и отдыха, плотность рабочего дня. Для этого изучались пространственная организация рабочих мест преподавателей и студентов; проводились хронометражные наблюдения и применялся биомеханический метод для оценки рациональности рабочих поз.

Результаты: Из 3-х дневного хронометражного наблюдения за 13 студентами режим труда и отдыха был следующим: начало занятия – 8.00; проверка присутствия – 10 минут; вступительное слово преподавателя, объяснение цели и задач - 20 минут; выявление исходного уровня знаний – 30 минут; 1-й перерыв – 10 минут; самостоятельная работа – 90 минут, из них – проверка направления деятельности студента 20 минут; индивидуальные консультации – в среднем 5-6 минут; 2-й перерыв – 15 минут; обсуждение самостоятельного задания – 45 минут; 3-й перерыв – 5 минут; решение ситуационной задачи или проверка практических навыков – 5 минут. Оценка напряженности труда студентов соответствии с требованиями п.5.10. Р.2.2.2005-06 – вредные условия труда (3.2).

Хронометражные наблюдения за работой преподавателей позволяют утверждать, что их рабочим местом является арена деятельности,

соответствующая научным специальностям «медицина труда», «гигиена» и «психология труда». Рабочий день преподавателя составляет 420 минут, в отдельные рабочие дни он начинается с 8 часов до 17 часов 35 минут согласно академическому расписанию. Часть рабочего времени занята выполнением методической работы. В результате загруженность рабочего дня преподавателя работой со студентами от 50 до 78%. Плотность рабочего дня в целом в сочетании с методической работой очень высокая – до 98%.

Для оценки рациональности рабочей позы студентов анализ 13 фотографий рабочих поз с измерением следующих показателей: углов лучезапястного сустава, локтевого сустава, коленного сустава, тазобедренного сустава, голеностопного сустава; отклонений от вертикали шеи, плеча, туловища. Локтевой, голеностопный суставные сочленения имели несоответствие оптимальным пределам колебаний в позе сидя у 100% эпюров изученных поз, отклонение шеи от вертикали более оптимального выявлено у 100% эпюров, отклонения плеча и туловища от вертикали более допустимых значений выявлены у 40% эпюров рабочих поз.

Рабочая поза преподавателя часто меняется: лекционный курс (23-46%) в позе «стоя», в ходе практических занятий происходит чередование поз «сидя» - 28% и «стоя» - 15% от всего рабочего дня. Выявлено, что из 10 фактических рабочих поз 9 оценены как нерациональные. При этом следует обратить внимание на несоответствия локтевого, голеностопного суставных сочленений и отклонения плеча от вертикали и туловища от вертикали более оптимальных значений. А у 40% эпюров рабочих поз, когда преподаватели выполняли работу за компьютерами, наблюдались отклонения от оптимальных пределов лучезапястного суставного сочленения. Напряженность труда преподавателей оценивалась по п. 5.10 Р.2.2. 2006-05 как 3.2. - 3.3 и требует дальнейшего уточнения. Весомый вклад в эту оценку вносят факторы сенсорных нагрузок на зрительный и слуховой анализаторы и на голосовой аппарат по суммарному количеству часов, наговариваемых в неделю.

Заключение: Проведенные исследования свидетельствуют о несоответствии организации рабочих мест эргономическим требованиям и высокой напряженности трудового процесса преподавателей.

Вынужденная рабочая поза, высокая нагрузка студентов на занятиях являются факторами риска заболеваемости костно-мышечной системы, и способствуют формированию функциональных состояний утомления и перенапряжения.

УДК 004.6:613

Креймер М.А.

ПОСТРОЕНИЕ ЗАВИСИМЫХ ДАННЫХ BIG DATA В ГИГИЕНЕ

*ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск*

Для разработки стратегии развития социально-гигиенического мониторинга (СГМ) использовались материалы Комплексного анализа (Письмо Роспотребнадзора от 07.04.2006 г., № 0100/3960-06-32). Цель СГМ – повышение эффективности фактического и регулирующего воздействия санитарного законодательства. Предмет стратегии – построение базы данных о социально-гигиенических явлениях на доступных возможностях математики. Объект исследования – методология анализа метаданных в интересах здоровья человека и получения прибавочной стоимости, что является налогооблагаемой базой. Поэтому СГМ должен быть разделом цифровой экономики на основе принципов Big data.

Возможности математики – это 5 взаимозависимых уровней, раскрывающих сущность метаданных и анализ в следующих субстанциях: (α) размер – это штифты и эйдосы, из которых состоят цифры. Благодаря им обеспечивается точность измерения гигиенических явлений, которые имеют множественные и несопоставимые размерности в биологии. Он важен для измерения показателей с различными метрологическими пропорциями и получения значимых коэффициентов уравнения регрессии;

(β) несмотря на то, что цифр математизации всего 9, любые вычисления сводятся к ним потому, что отражают простую трактовку результатов, как онтогенез, дуализм, тринитаризм, тетраксис и т.д. для норм права. Цифры и их философское сопровождение способствуют «... совершенно особому объединению наук на высшей ступени теоретической мысли»; (γ) число, состоящее цифр, приводит к семейству математических догм, на которых построен математический анализ. Из 6 типов чисел только N (натуральные числа), Z (целые числа), Q (рациональные числа), R (вещественные или действительные числа) применяются в гуманитарных науках; (δ) количество является пограничным понятием между семантическим знаком (цифрой), а в множественной форме – числом, и величиной, т. е. то, что подлежит измерению. Количество применяется в статистических отчетах и зависит от выбранных систем координат государством в пространстве и во времени, что снижает эффективность изучения каузальности, детерминизма и причинности; (ε) наше мышление структурировано арифметическими процедурами над реальными величинами, которыми являются абсолютные признаки, коэффициенты, доли и удельные показатели (концентрации). Они отражают социально-гигиеническую сущность, познание которой возможно в эпистемологии правдоподобных рассуждений.

Для изучения метаданных необходимо их представить в трехмерной системе координат. X, абсцисса (*abscissa linea* – отрезанная, оторванная линия). X отражает рождение и смерть, не сводимые к единому началу в гигиене. Год, астрономическая мера исторических эпох, точнее использовать юлианский календарь. Поэтому X формирует каузальную этиологию (взаимообусловленность событий во времени) для оценки расходов на здравоохранение в бюджете. Y, ордината (*ordinatus* – расположенный в порядке), всегда является функцией от X и представляется нормальной анатомией, физиологией. Поэтому Y формирует детерминизм в этиологии для оказания лечебной помощи и диспансеризации. Он (*determinare* — ограничивать, очерчивать, определять границы, определять)

необходим для дизъюнкции в медицине, с учетом Q, Z , (как вектор, не целое число), аппликата (*applicata* – приложенная) – это среда обитания и болезни относительно нормального развития и биохимических показателей в Y . Поэтому Z формирует случайную (причинно-следственную) этиологию для гигиенической профилактики среды обитания на основе конъюнкции и импликации с учетом R и N соответственно.

Большинство пакетов прикладных статистических программ готово к анализу (ϵ). Только необходимо указать тип данных и тип измерения по (γ). Big data отражает количество статистических данных (δ), которое необходимо пересчитать до уровня (β), конкретизируя (α) метрологию размерности.

УДК 616-057

Крючкова Е.Н., Сухова А.В.

**ПЕРСНИФИЦИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВРЕДНЫХ
ФАКТОРОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЦИТОКИНОВОГО ИНДЕКСА**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, г. Мытищи*

В развитии персонифицированного мониторинга состояния здоровья работников, занятых на вредных производствах, все большее внимание уделяется поиску доступных и информативных маркеров, качественно новых подходов оценки нарушений здоровья с целью ранней верификации и адекватной профилактики производственно обусловленных и профессиональных заболеваний.

В качестве биологического мониторинга состояния здоровья может быть использовано определение активности и соотношения про- и противовоспалительных цитокинов (интерлейкинов (ИЛ)), которые играют основополагающую роль в поддержании тканевого гомеостаза и обеспечивают системный ответ на повреждение и стрессовое воздействие

негативных факторов, в том числе производственных, путем формирования и регуляции защитных реакций.

Цель исследования – изучить особенности цитокинового статуса работающих при воздействии различных производственных факторов.

Исследования проведены в группах рабочих горнодобывающего предприятия ОАО «КМАруда» (150 человек) и цементного производства ОАО «Лафарж-цемент» (250 человек). Контрольную группу составили работники, чья деятельность не связана с профессиональными вредностями.

Содержание провоспалительных (ИЛ-1 β , ИЛ-2, ИЛ-8, ФНО- α) и противовоспалительных (ИЛ-4, ИЛ-10) цитокинов определяли методом иммуноферментного анализа в сыворотке крови. Цитокиновый профиль оценивали по интегральному цитокиновому индексу (Иц) на основе установления значения индексов про- и противовоспалительных интерлейкинов (отношение их фактических концентраций к референтным значениям). При значениях $Иц \leq 1$ констатируют оптимальный баланс цитокинов, при $Иц > 1$ – его нарушение, свидетельствующее об усилении воспалительных процессов (патент RU2463609).

Приоритетными факторами рабочей среды у горнорабочих ОАО «КМАруда» являются шум и вибрация (класс 3.2-3.4), у рабочих цементного производства - воздействие промышленного аэрозоля преимущественно фиброгенного действия (АПФД) (содержание SiO₂ 7,5%) (класс 3.1-3.4).

Оценка цитокинового баланса позволила определить, что в профессионально-стажевых группах горнорабочих ОАО «КМАруда» интегральный цитокиновый индекс (Иц) колебался в пределах 0,16-0,45 усл. ед., характеризующий оптимальный цитокиновый баланс. Однако у рабочих «КМАруда», подвергающиеся преимущественно воздействию шума и вибрации, отмечены повышенные значения Иц до 1,22-1,27 у 13% рабочих в стажевых группах «до 10 лет», у 22% - в стажевой группе «11-20 лет», свидетельствующие об активности воспалительных процессов в организме. В стажевой группе «свыше 20 лет» показатель $Иц > 1$ определялся у 37% рабочих.

У рабочих цементного производства, подвергающихся воздействию АПФД, установлено увеличение интегрального цитокинового индекса Иц от 0,58 до 0,97 у.е. При стаже «до 10 лет» повышенные значения Иц регистрировались у 19,2% рабочих, «10-20 лет» - у 33,4%, «свыше 20 лет» - у 77,4%.

Выявленные изменения цитокинового баланса, более существенные у рабочих цементного производства, свидетельствуют об изменениях иммунореактивности организма, характеризующихся нарастанием выраженности и частоты воспалительных реакций по мере увеличения экспозиции пылевого фактора. Таким образом, определение цитокинового баланса – это возможность интегрального количественного выражения активности цитокинового звена воспаления и объективная оценка степени отклонений в иммунной системе. Групповое обследование, выполненное предлагаемым способом, позволило верифицировать наличие воспалительных изменений, сформировать «группы риска» среди работников для дифференцированной коррекции нарушений иммунореактивности.

Применение метода позволит проводить индивидуальный биологический мониторинг состояния здоровья работников, будет способствовать повышению качества медицинских осмотров работников, служить обоснованием дальнейшего углубленного обследования работников, условий труда и необходимости мероприятий по снижению неблагоприятного влияния вредных факторов производства на здоровье работающих.

Кузнецова А.Н., Наумова А.С.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ
ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ
КОМБИНАЦИИ НАНОЧАСТИЦ**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Возможность использования клеточных технологий для изучения безопасности наноматериалов описана в МР 1.2.2566-09 «Оценка безопасности наноматериалов *in vitro* и в моделях *in vivo*». На сегодняшний день, представляется актуальным изучение комбинированной токсичности с использованием клеточной модели с учетом результатов экспериментов *in vivo*, проводимых на базе ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП. Имея свои особенности, такие как гомогенность, хорошая пролиферация, простота инкубации и высокая чувствительность к токсикантам, клеточная культура ФЛЭЧ является доступной тест-системой для подбора доз металлооксидных наночастиц с последующим изучением клеточной токсичности на органоспецифичных клеточных линиях.

Цель исследования заключается в оценке возможности использования культуры клеток как модель для изучения цитотоксического действия металлооксидных наночастиц.

Эксперимент по изучению цитотоксичности металлооксидных наночастиц РbО-НЧ и CuO-НЧ воспроизведен на линии ФЛЭЧ-104 (БиолоТ, Россия), которая представляет собой монослойную культуру фибробластоподобных клеток, полученную из лёгких 8-недельного эмбриона человека. Клеточную культуру поддерживали в стандартных условиях культивирования.

Водные суспензии обеих MeO-НЧ были получены с помощью лазерной абляции мишеней соответствующего металла 99.9% чистоты под

слоем деионизированной воды с последующим частичным упариванием при 50 °С в течение 5 часов для достижения концентрации 0,5 мг/мл.

Для количественной оценки цитотоксичности проведены три стандартных теста: содержание АТФ в культуре по люминесцентному сигналу, дегидрогеназная активность в МТТ-тесте и измерение нормализованного клеточного индекса. Клетки высевали в 96-луночные (TPP, Switzerland) планшеты для тестирования дегидрогеназной активности или содержания АТФ и в 8-луночный планшет (ACEA Biosciences, USA) для определения клеточного индекса. Через 24 часа инкубации в стандартных условиях культуральную питательную среду заменяли на среду, содержащую MeO-НЧ. Конечные концентрации наночастиц в среде при изолированном воздействии составляли 50 – 75 – 100 мкг/мл, а в комбинированном 100 – 150 – 200 мкг/мл.

Исследованные нами металлооксидные наночастицы показали дозозависимый цитотоксический эффект. Наибольшая клеточная токсичность при определении дегидрогеназной активности наблюдалась в дозах 75 и 100 мкг/мл при изолированном воздействии тестируемых металлов. Такая же зависимость наблюдается и при изменении нормализованного клеточного индекса и снижения в культуре АТФ.

Что касается комбинированного воздействия, то обусловленная MeO-НЧ цитотоксичность усилилась в суммарных дозах 150 и 200 мкг/мл, а именно, снижение дегидрогеназной активности в клетках составило 70% от уровня контроля, и в 2 раза ниже при сравнении с эффектом изолированного воздействия в концентрациях 75 и 100 мкг/мл, за исключением сочетания MeO-НЧ в дозе 50 мкг/мл. Такой же эффект мы увидели при анализе нормализованного клеточного индекса, снижение которого при комбинированном воздействии в комбинациях 150 и 200 мкг/мл составило 1,5 раза по сравнению с изолированным воздействием в дозах 75 и 100 мкг/мл.

В тесте определения АТФ по люминесцентному сигналу мы получили тенденцию к снижению содержания АТФ, однако, без статистически значимых эффектов цитотоксичности, наблюдаемых в двух других тестах, что может быть обусловлено влиянием биологически активных продуктов, секретируемых другими поврежденными клетками на процесс окислительного фосфорилирования.

Таким образом, мы пришли к следующему выводу:

Использование клеточных культур в эксперименте позволяет изучать не только изолированные токсические эффекты наночастиц, но и их комбинированную токсичность, а также является доступным методом подбора токсических доз для последующих исследований на органоспецифичных клеточных линиях.

Выражаем благодарность всему авторскому коллективу, а именно Бушуевой Т. В., Минигалиевой И. А., Гурвичу В. Б., Сутунковой М. П., Панову В. Г., Шуру В. Я., Шишкиной Е. В. и Кацнельсону Б. А. за профессиональный вклад в работу.

УДК 613.6

Кузьмина Е.А.¹, Адриановский В.И.^{2,3}, Липатов Г.Я.^{2,3}, Злыгостева Н.В.²

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КАНЦЕРОГЕННЫМИ РИСКАМИ

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» г. Москва

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург

³ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Екатеринбург

Среди отраслей промышленности Свердловской области, где работающие заняты в канцерогеноопасных условиях труда, лидирующее положение занимают черная и цветная металлургия, горнодобывающая промышленность, машиностроение и транспорт. Работающие на этих предприятиях из канцерогенных факторов чаще всего контактируют с

минеральными маслами, бенз(а)пиреном, кремний диоксидом кристаллическим, формальдегидом, сажей черной, хромом (VI), бензолом, отработавшими газами дизельных двигателей, древесной пылью, никелем, свинцом, асбестами, кадмием, мышьяком. Большая часть работников подвержена одновременной экспозиции нескольких канцерогенных веществ.

В рамках реализации риск-ориентированной модели организации контрольно-надзорной деятельности и во исполнение задач, поставленных в национальном проекте «Здравоохранение», в Свердловской области реализуется региональная система управления профессиональными канцерогенными рисками.

Методологические подходы к оценке и управлению канцерогенными рисками для работающих основаны на последовательном алгоритме действий, включающем: установление приоритетных канцерогеноопасных объектов; идентификацию канцерогенных факторов в рамках санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных производств; установление приоритетных канцерогеноопасных рабочих мест и профессий на основе результатов оценки канцерогенных рисков; установление персонифицированного списка работников с риском развития профессиональной онкопатологии; диспансерное наблюдение за лицами группы риска.

В группу риска с канцерогенной опасностью развития злокачественных новообразований включены лица, отвечающие следующим критериям:

- превышение на рабочем месте в канцерогеноопасном предприятии ПДК_{м.р.} и (или) ПДК_{с.с.} канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны за последние 5 лет (класс условий труда по показателю «канцерогены» 3.1 и выше);

- труд в профессии, для рабочего места которой на канцерогеноопасном предприятии установлено прогнозное значение

профессионального ингаляционного КР при стаже 25 лет в неприемлемом диапазоне ($\geq 1,0 \times 10^{-3}$);

– неприемлемый индивидуальный профессиональный ингаляционный КР для работающего, рассчитанный на его фактический стаж работы.

В качестве дополнительных критериев для включения в группу риска с канцерогенной опасностью развития ЗН были использованы следующие признаки:

– стаж работы в контакте с канцерогенными факторами более 15 лет;
– работа в профессии, где регистрировались случаи профессионального рака;

– наличие у работающего в канцерогеноопасных условиях труда пневмокониоза, пылевого или токсико-пылевого бронхита, контактного дерматита и др. предопухолевых заболеваний;

– содержание в биологических жидкостях канцерогенов или их метаболитов, превышающее референтные значения, молекулярно-генетические признаки, связанные с риском развития рака, и др.

Результаты эпидемиологических исследований дали основание включить в группу риска лиц, занятых в профессиях с доказанным статистически значимым повышенным уровнем смертности от ЗН и (или) заболеваемости ЗН, по сравнению с населением. Целесообразно включение в группу риска работающих мужчин-курильщиков в возрасте старше 50 лет, а также страдающих хроническими обструктивными болезнями легких и с генетической предрасположенностью к раку легких.

Указанные подходы реализованы на примере предприятий металлургии меди, для которых сформирована группа онкологического риска. Из 337 чел., имеющих неприемлемый уровень индивидуального профессионального канцерогенного риска, у 19,6% отмечено превышение содержания в крови маркеров рака легкого, а у 4,1% – маркера рака мочевого пузыря. В установленной группе на ранней стадии у 3 работающих

выявлено подозрение на онкопатологию органов дыхания. Предложенный системный подход к оценке и управлению канцерогенными рисками позволил сформировать группы профессионального онкологического риска и разработать персонифицированные адресных мероприятий по снижению и предотвращению профессионального рака.

УДК 613.955

Кулиева М.А., Попова О.С., Насыбуллина Г.М.

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ
ОБУЧЕНИЯ И ПРОЖИВАНИЯ В ШКОЛЕ-ИНТЕРНАТ,
РЕАЛИЗУЮЩЕЙ АДАПТИРОВАННЫЕ ОСНОВНЫЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,
Кафедра гигиены и экологии, г. Екатеринбург*

В статье рассмотрены результаты проведённой оценки санитарно-гигиенических условий обучения, воспитания и проживания в школе-интернат для детей с ограниченными возможностями.

Помощь детям с «ограниченными возможностями» является одной из основных задач государства. Деятельность специализированных школ-интернатов обуславливает необходимость создания особых условий: материально-технического обеспечения, кадрового состава, адаптированных учебных программ, санитарно-гигиенических условий, организации лечебно-восстановительной работы. Цель проводимого следования - оценка санитарно-гигиенического состояния коррекционной школы для слепых и слабовидящих детей. Объектом исследования являлась специализированная школа-интернат.

Общеобразовательная организация осуществляет полное цензовое и нецензовое образование слепых и слабовидящих детей. В школе - интернат созданы все условия для создания доступной среды. Это элементы доступности транспортно-пешеходной инфраструктуры: устройство звукового сопровождения светофоров, дорожные знаки «Пешеходный

переход», «Искусственная неровность», «Слепые пешеходы». Так же имеются элементы доступности при передвижении по территории школы и внутри нее. Во всех предметных кабинетах имеются специальные тифлоучебники, тифлоучебные, что создает условия для изучения обязательных учебных дисциплин. Отдельная роль отводится классам для коррекционных предметов, к которым относятся кабинет социально-бытового обслуживания, кабинет ориентировки в пространстве, логопедии, комната психологической разгрузки. При анализе учебной нагрузки выявлено несоответствие очередности уроков по сложности. При хронометраже учебных занятий выявлено превышение общей плотности в течение урока.

В ходе оценки санитарно-гигиенического состояния территории было выявлено отсутствие доступа к хозяйственному въезду. В учебных кабинетах для обучающихся 5-12 классов вместо учебной мебели установлена офисная мебель, учебные места не оборудованы комбинированной системой освещения.

Микроклимат в спортивном зале не соответствует требованиям СанПиН 2.4.2.3286-15. В учебных помещениях показатели естественной и общей освещенности соответствуют СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Питание в школе-интернат осуществляется в столовой на 180 мест. Все обучающиеся обеспечены бесплатным питанием. Проживающие в интернате питаются 5 раз, приходящие обучающиеся питаются в школе 2 раза. При изучении питания школьников было установлено несоответствие интервалов между приемами пищи, превышение суточной калорийности рациона на 17%. При анализе структуры острой заболеваемости за 2017 год было установлено, что на первом месте находятся болезни органов дыхания.

По результатам санитарно-гигиенического обследования школы-интернат было рекомендовано привести санитарно-гигиенические условия в соответствии с гигиеническими требованиями; внести коррективы в организацию режима дня; провести коррекцию питания по суточной

калорийности рациона и режиму питания; организовать профилактику заболеваний органов дыхания.

УДК 614.2:615.8

Курочкин В.Ю.¹, Хорошавина Е.И.¹, Федоров А.А.^{1,2}

**САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА
СОСТОЯНИЕМ ОКРУГОВ САНИТАРНОЙ (ГОРНО-
САНИТАРНОЙ) ОХРАНЫ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ
МЕСТНОСТЕЙ И КУРОРТОВ**

*¹ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

*²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Екатеринбург*

Одной из главных задач, согласно «Стратегии развития санаторно-курортного комплекса Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 26.11.2018 г. №2581-р, является усиление государственного контроля в области обеспечения санитарной (горно-санитарной) охраны природных лечебных ресурсов. В соответствии с изменениями, внесенными Федеральным законом от 03.08.2018 г. № 342-ФЗ в Земельный кодекс Российской Федерации (глава XIX), округа санитарной (горно-санитарной) охраны являются зонами с особыми условиями использования территорий и для них законодательно устанавливается режим хозяйствования, проживания, природопользования, обеспечивающий защиту и сохранение природных лечебных ресурсов лечебно-оздоровительной местности или курорта от загрязнения и преждевременного истощения. Согласно законодательства Российской Федерации, санитарно-эпидемиологический надзор за состоянием округов санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов возложен на органы и организации Роспотребнадзора.

Для целей санитарно-эпидемиологического надзора округа санитарной (горно-санитарной) охраны являются сложным и специфическим объектом государственного надзора по следующим причинам:

- отсутствие на настоящем этапе утвержденной законодательной базы, регламентирующей санитарно-эпидемиологические требования к организации и контролю за содержанием округов, размеру их зон, методам и правилам их установления и пересмотра, к ограничению хозяйственной и иной деятельности в пределах округов и зон, а также требования к их благоустройству;

- округа представляют собой достаточно большие по площади территории (до 4 000 км²), различающиеся по размерам, структуре и риску антропогенного загрязнения охраняемых объектов;

- на территории округов сосредоточены различные по своей деятельности юридические лица, индивидуальные предприниматели и используемые ими производственные объекты (далее – объекты государственного надзора);

- в числе объектов государственного надзора находятся месторождения (участки) минеральных вод, лечебных грязей и других природных лечебных ресурсов, являющиеся сферой деятельности как Роспотребнадзора, так и Росприроднадзора, что определяет необходимость специальных знаний не только санитарного законодательства, но и ряда федеральных законов и других законодательных актов в сфере природопользования;

- большинство округов организованы в 50-90 гг. прошлого столетия и не соответствуют современному законодательству, отсутствуют в общем доступе сведения о границах округов и зон, программы (планы) санитарно-оздоровительных мероприятий в округах устарели и требуют актуализации.

В связи с этим, для организации санитарно-эпидемиологического надзора за округами санитарной (горно-санитарной) охраны, необходимо

скорейшее рассмотрение и утверждение разработанных ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора в 2017 – 2019 гг. нормативно-методических документов, регламентирующих требования к округам и включающих санитарные правила «Округа санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов. Гигиенические требования к разработке и организации контроля за содержанием округов», методические рекомендации «Санитарно-эпидемиологическая экспертиза округов санитарной, горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов», методические указания «Требования к применению санитарных правил «Округа санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов. Гигиенические требования к разработке и контролю за содержанием округов».

По округам санитарной (горно-санитарной) охраны, установленным более 25 лет назад, необходимо проведение обследований территорий и санитарно-эпидемиологической экспертизы с целью актуализации и минимизации установленных границ округов и зон, корректировки программ (планов) санитарно-оздоровительных мероприятий, проектов округов и внесения сведений об их границах в государственный реестр недвижимости в соответствии с законодательством России.

Для организации плановых проверок за соблюдением санитарного режима и выполнением санитарно-оздоровительных (профилактических) мероприятий в округе, необходимо провести ранжирование (отнесение) объектов государственного надзора:

– по категориям: органы местного самоуправления; пользователи природных лечебных ресурсов (санаторно-курортные, лечебно-профилактические организации, производства по промышленному розливу минеральных вод, пакетированию лечебных грязей и др.); юридические лица, индивидуальные предприниматели, не являющиеся пользователями природных лечебных ресурсов (сельскохозяйственные, промышленные, торговые предприятия, предприятия сферы отдыха, услуг, образовательные

организации и др.); граждане, проживающие и осуществляющие деятельность на приусадебных и иных участках в пределах границ округа; так как у каждой из указанных групп лиц своя сфера деятельности по соблюдению установленного режима санитарной (горно-санитарной) охраны и, соответственно, к ним должны предъявляться различные требования. Для каждой категории объектов государственного надзора авторами доклада разработаны проверочные листы (список основных контрольных вопросов) в части соблюдения санитарного режима и выполнения санитарно-оздоровительных (профилактических) мероприятий в округе:

- по их нахождению в первой, второй и третьей зонах округа, так как, в зависимости от этого, должны предъявляться различные требования по ограничению хозяйственной и иной деятельности;

- к определенной категории риска или определенному классу опасности для соблюдения требований законодательства по риск-ориентированному государственному надзору и определению периодичности проверок в отношении каждого объекта государственного надзора.

Для получения целостного представления о соблюдении в округе требований санитарного законодательства, технических регламентов, предписаний должностных лиц о выполнении санитарно-оздоровительных (профилактических) мероприятий, рекомендуется одновременно проводить плановые проверки нескольких объектов государственного надзора, относящихся к различным категориям, соблюдая при этом периодичность проверок в соответствии с требованиями риск-ориентированного надзора. Учитывая специфический характер округов санитарной (горно-санитарной) охраны, для целей санитарно-эпидемиологического надзора следует проводить плановые проверки в тесном взаимодействии с органами Росприроднадзора и иными органами государственного надзора, а также проводить санитарно-эпидемиологические экспертизы, обследования,

исследования, испытания и иные виды оценок, привлекая к участию в их проведении экспертов и экспертные организации, аккредитованные в установленном порядке.

С целью мониторинга за исполнением требований санитарного законодательства, технических регламентов, программ санитарно-оздоровительных (профилактических) мероприятий, статистических наблюдений с ежегодной оценкой эффективности государственного надзора, подготовки ежегодных государственных докладов, рекомендуется по каждому округу санитарной (горно-санитарной) охраны создание электронной базы данных, содержащей сведения: об объектах государственного надзора, ранжированных в зависимости от их нахождения в пределах округа, требований по соблюдению установленного режима санитарной (горно-санитарной) охраны, категории риска (класса опасности) для соблюдения требований законодательства в отношении риск-ориентированного надзора; сроках проведения плановых проверок; актах проверок; результатах обследований, исследований, испытаний, иных видов оценок и санитарно-эпидемиологических экспертиз; выявленных нарушениях и сроках их исправления; выданных предписаниях; первоочередных мероприятиях, направленных на приведение территорий округа и расположенных в его пределах объектов в соответствие с требованиями санитарного законодательства.

УДК 616-057:159

Лапко И.В., Богатырева И.А.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНЫХ ПЕДАГОГОВ

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, г. Мытищи*

В последние годы особую актуальность приобретает изучение психосоциальных факторов производственной среды, ведущими из которых

является психоэмоциональное напряжение, неудовлетворенность своей трудовой деятельностью, межличностные конфликты, отсутствие социальной поддержки. Возрастание нервно-эмоциональных нагрузок в процессе трудовой деятельности приводит к формированию перенапряжения функционального состояния организма с последующим развитием заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем.

Труд учителя относится к профессиям, сопряженным с повышенной психоэмоциональной нагрузкой, с необходимостью постоянного самоконтроля, со значительным числом межличностных контактов, отсутствием стабильного режима дня, нагрузкой на одни и те же центры коры больших полушарий, что свидетельствует о возможности возникновения нервно-эмоционального перенапряжения, предрасполагающего к возникновению психосоматических заболеваний. Показатели напряженности трудового процесса (интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки) являются главными для характеристики труда учителей, поскольку отражают нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу деятельности.

Изучение состояния здоровья 116 работников общеобразовательных учреждений Московской области в возрасте от 25 до 57 лет (средний возраст- $42,3 \pm 3,7$ лет, средний стаж работы- $17,4 \pm 4,8$ лет) показало, что в структуре жалоб преобладают жалобы на состояние системы кровообращения, признаки вегетососудистой дисфункции, заболеваний нервной системы, лидируя в структуре причин временной нетрудоспособности. Почти у четверти педагогов отмечаются признаки дезадаптации личности, у трети-нарушения сна, что приводит в 27,5% случаев к употреблению успокоительных, снотворных препаратов или антидепрессантов, почти половина периодически принимает болеутоляющие препараты.

Суммарная распространенность общих заболеваний, относящихся к группе психосоматической патологии (гипертоническая болезнь, язвенная болезнь 12-перстной кишки, неспецифический язвенный колит, бронхиальная астма, нейродермит, тиреотоксикоз, сахарный диабет, ревматоидный артрит) достигает у учителей 62,1%. Наиболее часто встречается гипертоническая болезнь (24,1%) и язвенная болезнь 12-перстной кишки (10,3%). Выявлена средняя степень профессиональной обусловленности по показателям профессионального риска (относительный риск (RR) и этиологическая доля (EF)) для болезней системы кровообращения, заболеваний желудочно-кишечного тракта психоэмоциональным расстройствам (RR=1,42-1,52; EF=29,7-34,3%).

Оценка показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы к концу рабочего дня выявила увеличение частоты сердечных сокращений на 15,4%, повышение систолического на 16,2% и диастолического на 12,8% артериального давления, увеличение минутного объема крови на 16,8% ($p < 0,001$), что может указывать на нарушение компенсаторно-приспособительных возможностей сердечно-сосудистой системы под влиянием производственной нагрузки. Выявлялись нарушения обменных процессов: гиперхолестеринемия (26,3%), гипергликемия натощак (8,4%), повышение уровня аденокортикотропного гормона и кортизола-15,6%, тиреотропного гормона-4,8%, увеличение индекса массы тела (ИМТ>25,0 кг/м²) - у 32,6%.

Анализируя полученные результаты, можно предположить, что длительное воздействие нервно-эмоциональных нагрузок у педагогов общеобразовательных школ приводит к снижению адаптационного потенциала системы кровообращения, перестройке нейрогуморальной регуляции и формированию вегетосоматических и биохимических нарушений метаболизма, запускаемых стресс-реакцией.

Ранняя диагностика и профилактика метаболических нарушений у школьных учителей позволяет снизить риск обменно-зависимых

заболеваний и обеспечить поддержание высокого уровня производительности труда и профессиональное долголетие.

УДК 615.9

*Минигалиева И.А.¹, Панов В.Г.^{1,2}, Привалова Л.И.¹, Сутункова М.П.¹,
Гурвич В.Б.¹, Кацнельсон Б.А.¹*

**РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ТОКСИЧНОСТИ И
МЕТОДОЛОГИИ ЕЁ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО И
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК ОСНОВА
РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ
МНОГОФАКТОРНЫМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫМИ РИСКАМИ ДЛЯ
ЗДОРОВЬЯ**

*¹ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

*²ФГБУН Институт промышленной экологии УрО РАН,
г. Екатеринбург*

Загрязнение производственной и окружающей среды под влиянием промышленности является, как правило, многокомпонентным. В частности, для металлургических, сварочных и лазерных технологий основное значение имеет комбинированное токсическое действие неорганических соединений металлов и металлоидов. Токсических комбинаций, различающихся по перечню компонентов и по соотношению между ними, в реальных условиях вредной экспозиции человека существует слишком много, чтобы было осуществимым экспериментально-токсикологическое обоснование критериев оценки риска для каждой из них отдельно. Поэтому важнейшее значение имеет общая теория комбинированного токсического действия вредных веществ, основные положения которой служили бы надёжной базой и прогнозирующих экспертных оценок комбинированных рисков для здоровья, и гигиенического нормирования.

Наиболее распространены теоретические представления о комбинированном действии токсических веществ, базирующиеся на двух основных парадигмах, утверждающих принципиальное различие его механизмов для веществ, обладающих *разными* точками приложения действия (и поэтому дающих так называемую «аддитивность эффектов») и для веществ с *совпадающими* точками приложения действия (и дающими так называемую «аддитивность доз»). В рамках каждой из этих парадигм рассматриваются отклонения от аддитивности, обозначаемые как субаддитивность (скрытый антагонизм) или супераддитивность (синергизм). Наряду с этим, может иметь место и противонаправленность действия (явный антагонизм). Однако в международной практике как гигиенического нормирования многокомпонентных вредных экспозиций, так и оценки многофакторных химических рисков для здоровья соответствие той или иной из двух названных парадигм аддитивности является далеко не последовательным и не чётким.

В многочисленных экспериментах нами были использованы: повторные в/б инъекции растворов или нано-суспензий различного элементного состава (однофакторного, бинарного и тройного) с оценкой состояния организма большим числом показателей; однократные интратрахеальные введения нано-суспензий с оценкой реакции лёгких через 24 часа по клеточным и биохимическим характеристикам жидкости бронхоальвеолярного лаважа; инкубация клеток разных стабильных линий с разными наночастицами отдельно или в комбинации.

Математическое моделирование комбинированного токсического действия осуществлялось с помощью дисперсионного анализа и путём построения поверхности отклика. Модели, основанные на вышеназванных парадигмах, оказались взаимозаменяемыми, что позволяет считать их скорее разными подходами к математическому описанию феноменов комбинированной токсичности, чем отражающими фундаментально различающиеся механизмы её. На базе обеих парадигм выявляются не

только вышеназванные типы комбинированной токсичности, но также ряд сложных вариантов, при которых разные типы выявляются для одной и той же пары токсичных агентов, но по разным эффектам и на разных уровнях оцениваемого эффекта. Такая же неоднозначность типологической характеристики комбинированного действия в зависимости от того, по какому эффекту оно оценивается и от уровня этого эффекта, обнаруживается и в острых опытах с однократным воздействием на лёгкие или на клеточную культуру. Тип комбинированной токсичности часто (хотя и не всегда) изменяется на более или, наоборот, на менее неблагоприятный для организма, когда он оценивается для той же самой пары токсикантов и по тому же самому эффекту, но на фоне действия какого-то третьего токсиканта.

Нередко тип комбинированной токсичности связан не только с особенностями развития её эффектов, но и с взаимным влиянием на токсикокинетику.

На примере сочетания субхронической фтористой экспозиции с действием постоянного магнитного поля показано, что типология сочетанного действия химического и физического факторов в сочетании с физическим имеет много общего с типологией комбинированной токсичности.

Миронова Т.Ф.¹, Миронов В.А.², Мордас Е.Ю.¹, Шмони́на О.Г.¹

НЕКОТОРЫЕ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ

КАРДИОВАСКУЛЯРНОГО РИСКА

ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЯХ

¹*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург,*

²*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Минздрава РФ, г. Екатеринбург*

Представляются результаты клинической апробации ритмокардиографии высокого разрешения (РКГ) для оценки кардиоваскулярного риска при профессиональных заболеваниях (ПЗ). По критериям включения-исключения были отобраны пациенты с ПЗ, установленными в Центре профпатологии. На период исследования стандартными методами значимых кардиоваскулярных заболеваний (КВЗ) не выявлено. В исследование включены гендерно и по возрасту совместимые 202 пациента с вибрационной болезнью от локальной вибрации (ВБ), 24 с профессиональной бронхиальной астмой от комплекса сенсibilизаторов птицефабрик (ПБА), 84 с пневмокониозом от фиброгенной пыли (Пн), 33 с профинтоксикацией диоксидом марганца и фтористым водородом в сварочном аэрозоле. Контроль составил 41 здоровое лицо. Кроме стандартных обследований пациентам с ПЗ проведено РКГ- исследование со статистическим и спектральным с преобразованием по Фурье анализом вариабельности сердечного ритма (ВСР). Применялся аппаратно-программный комплекс КАП-РК-01 – «Микор» (Рег. удостоверение ФС 02262005/2447-2006). Зарегистрированные РКГ хранятся в оперативной памяти компьютера с точностью ЭКС 1000 ± 3 Гц. Выделялись 12 показателей абсолютных и нормированных на исходные значения в покое и 4-х тестах. Особенности РКГ были высокая точность съёма и анализа ВСР, оценка не только двух

вегетативных факторов регуляции ВСП- симпатического, парасимпатического, но и гуморально-метаболического, который не учитывался в других разработках анализа ВСП, что является отступлением от классической физиологии и является одной из причин несовпадения ВСП с симптомами КВЗ. Принята ионная теория самовозбуждения пейсмекерных клеток синусового узла сердца (СУ). Потенциалы в СУ зависят от скорости ионных токов через клеточную мембрану. На скорость токов влияет ионный изменчивый состав внеклеточной среды. Отделы автономной системы изменяют ВСП быстрее, чем гуморальная среда, но действие среды игнорировать ошибочно. При всех 4-х формах ПЗ амплитуда волн ВСП снижена ($p < 0,01-0,001$). Можно предположить, что это изменение ВСП является универсальным симптомом нарушения регуляции ВСП, что патогенетически обусловлено изменением среды образования потенциалов пейсмекеров СУ. Получены дифференцированные результаты патологических изменений ВСП. КВЗ риск обоснован патогенезом изучаемых ПЗ. При ВБ наиболее выраженным и ранним проявлением было снижение амплитуды всех волн ВСП вплоть до синдрома автономной кардионейропатии (АКН) и стабилизации ВСП с отсутствием какой-либо волновой структуры ритма. При АКН отсутствуют реакции ритма на любые стимулы в тестах. В норме сокращения сердца сбалансированы с метаболизмом и медиацией миокарда. При хроническом доминирующем ритме производственной вибрации баланс биоритмов нарушается, что ведёт к дистрофическим изменениям не только в тканях рук, контактных с виброповерхностью, но и в тканях сердца - в миокарде, коронарных артериях, пейсмекерных клетках СУ. Это было доказано нами результатами электронной микроскопии аутопсийного материала больных ВБ, погибших от внесердечных причин. При АКН и потере иерархической роли СУ активизируются эктопические очаги с большим разнообразием кардиоаритмий. При АКН, слабости СУ и стенозе венечных артерий инфаркт миокарда чаще субэпикардальный, с некрозом через все ткани

миокарда и с высоким риском летального исхода. При ПБА также снижается амплитуда волн ВСП, что объясняется приступами бронхообструкции, нарушением оксигенации крови, а также изменением перфузии тканей сердца, что включается в патологическое формирование ремоделирование бронхов и лёгочно-сердечной недостаточности. Во время бронхообструкции в ВСП формируется волна очень большого периода, которая увеличивает спектральную долю гуморально-метаболического фактора, не являясь таковым. В бронходилатационной пробе с применением бета2 агонистов такая волна исчезает, что подтверждает бронхообструкцию. При Пн также постепенно снижалась амплитуда ВСП, ведущими волнами становились низкочастотные периодики очень большого периода, которые отличались от волн при ПБА тем, что не реагировали на бронходилатационный тест. Фиброз в паренхиме лёгких, близкое соседство с сердцем, исключают изолированное в лёгких развитие перибронхиально и периваскулярно соединительной ткани. Фиброз в лёгких потенцирует ремоделирование тканей сердца. Они патогенетически связаны с фиброзом, суживающим просвет бронхов вследствие ремоделирования. Сходный процесс происходит при поражении сосудов в легких и сердце. У пациентов с хронической интоксикацией соединениями марганца и фтора в сварочном аэрозоле ВСП также была без вегетативных волн на фоне брадикардии. Оба компонента сварочного аэрозоля являются политропными токсинами, влияющие на систему ацетилхолинхолинестеразы, создавая в организме человека никотино- и мускарино-подобные патологические эффекты. А у диоксида марганца наиболее выраженное токсичное действие в виде блокирования перидоксалфосфата, активирующего допадекарбоксилазу. Этот фермент обеспечивает накопление допамина там, где он востребован для активации допаминергических систем в головном мозге, а также для синтеза адреналина, медиатора симпатической системы. В результате помимо нарушения мозгового метаболизма с апатико-абулическим синдромом наступает выход в деменцию. Кроме того, у лиц с хроническим

амиостатическим синдромом марганцевого паркинсонизма и деменцией развивается застойная сердечная недостаточность с отёчным синдромом. На РКГ выявляется значимое снижение variability ритма (автономная кардионейропатия - АКН) с низкоамплитудными гуморально-метаболическими флуктуациями на фоне брадикардии из-за нарушений синтеза адреналина, сопровождающегося переходом на симпатическую регуляцию ВСП. Отличие в том, что при ВБ, АКН сопровождается тахикардией, компенсирующей увеличение ЧСС, минутный объём крови, что отчасти купирует тяжесть состояния. Однако, сочетание некомпенсированной АКН и атеросклеротической окклюзии коронарных сосудов с наибольшей вероятностью вызывает субэпикардальную форму инфаркта миокарда с высоким риском смерти. Таким образом, метод РКГ при изучаемых ПЗ является вполне чувствительным и адекватным для выявления риска нарушений в КВС у больных ПЗ в виде вегетативной дисрегуляции сердечного ритма. Дисрегуляции ВСП являются началом и фоном в последующем развитии риска патологии в КВС. Варианты этих дисрегуляций дифференцированы, имеют патогенетическую обусловленность ПЗ. Применение РКГ высокого разрешения с корректным программным обеспечением полезно в профпатологии для интранозологической диагностики, выявления и оценки сердечно-сосудистых осложнений ПЗ, в том числе с угрозой фатального исхода.

Моторов В.Р.^{1,2}, Ефимова Н.В.², Журба О.М.²

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГОВОГО ПОКРОВА
КАК ГИГИЕНИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР ДЛИТЕЛЬНОГО
ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

*¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия»,
г. Улан-Удэ,*

*²ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических
исследований», г. Ангарск*

В зимний сезон на большей части стран арктической и субарктической зон, пояса умеренного климата происходит накопление загрязнителей в снеговом покрове. Несмотря на несомненную информативность снеговых проб для задач гигиенической диагностики этот объект используется нечасто.

Цель работы – дать оценку химического состава снегового покрова для выявления зон риска (на примере г. Улан-Удэ).

Точки исследования проведены с учетом зон влияния основных источников загрязнения. Пробоподготовка и анализ проб осуществлялись согласно действующим методикам. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) определяли методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием. Гранулометрический анализ проведен на базе Дальневосточного федерального университета, с помощью лазерного анализатора частиц Fritsch Analysette 22 NanoTech (пук. д.б.н. К.С. Голохваст). Интегральная качественно-количественная характеристика загрязнения дана в виде формул, включающих величину превышения фонового содержания ингредиентов. Полученные данные подвергались статистическому анализу с применением программного средства «Statistica», версия 10 в среде Windows.

Наиболее высокие уровни содержания металлов выявлены в следующих точках: цинк – 0,24 мг/м³ (точка № 5), железо – 0,151 мг/м³, марганец – 0,1 мг/м³ (точка № 10), а самый широкий спектр металлов

выявлен вблизи крупных транспортных развязок. Также высокие уровни ртути ($0,0017 \text{ мг/м}^3$) и мышьяка ($0,00048 \text{ мг/м}^3$) зарегистрированы в точке № 6, которая характеризуется средними и низкими источниками загрязнения.

Во всех пробах идентифицировано более 10 приоритетных ПАУ, из которых 60-80% составляют 3-4 ядерные аналоги. Основной долевой вклад в структуру внесли: флюорен – 34%, фенантрен – 32,3%, флуорантен – 14,3%, пирен – 8%, бенз(а)пирен – 3,1%. Максимальное содержание суммы ПАУ – $14,5 \text{ мкг/дм}^3$ обнаружено в пробе, отобранной в точке, находящейся под влиянием котельной, работающей на угле (в пробе удельный вес фенантрена 42,1% (концентрация – $6,1 \text{ мкг/дм}^3$), изомеров – флуорантена 20,0 % ($2,9 \text{ мкг/дм}^3$) и пирена 12,4% ($1,8 \text{ мкг/дм}^3$).

При изучении фракционного состава снегового покрова в пяти точках, обнаружено преобладание мелких частиц (диаметром 10,1-50 мкм и 1-10 мкм). Большая часть атмосферной взвеси (21,8-60,9%) представлена частицами с размером 10,1-50 мкм. Наиболее высокий удельный вес мелкодисперсной пыли в диапазоне 1-10 мкм зафиксирован на участке, находящемся в непосредственной близости от железнодорожных путей (точка №11), что, можно объяснить сжиганием дизельного топлива в тепловозах. Особенностью фоновой точки, удаленной от промышленных источников загрязнения и крупных автомагистралей, является содержание значительной доли частиц крупного размера (фракция 400-700 мкм составила 27,8%, более 700 мкм – 23,8%).

Формула накопления загрязнителей вблизи основного предприятия – авиазавода, выглядит следующим образом: $\text{Fe}6.5\text{Cr}2.3\text{As}4.4\text{ПАУ}202$; в зонах рассеивания выбросов неполного сжигания топлива в печах частных домов: $\text{Fe}5.5\text{Cr}2.5\text{Hg}11.3\text{As}6.9\text{ПАУ}297$. К числу наиболее экспонированных территорий города Улан-Удэ следует отнести точки в центре города, характеризующиеся комплексным воздействием: точка № 10 (ул. Бабушкина) $\text{Fe}11.6\text{Mn}14.3\text{Cr}2.8 \text{ Hg}3.3\text{As}4.4\text{ПАУ}294$ и точка № 5 (ул. Ключевская) $\text{Zn}4.0\text{Fe}6.2\text{Mn}9.1\text{Cr}2.6 \text{ As}4.1\text{ПАУ}135$.

Таким образом, к зонам повышенного риска ингаляционного воздействия в зимний период в условиях административно-промышленного центра Сибири можно отнести территории, подвергающиеся смешанному влиянию передвижных и стационарных источников экспозиции. Большой вклад в загрязнение снегового покрова ПАУ и твердыми частицами вносят выбросы печей частного сектора и дизельного топлива. Анализ снегового покрова позволяет разработать рекомендации по оптимизации мониторинга за загрязнением территорий населенных мест.

УДК 613.2:613.6

Наумова А.С., Кузнецова А.Н.

**АДАПТАЦИЯ КЛЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЦИТОПРОТЕКТИВНОГО ЭФФЕКТА ВИТАМИНА С
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АЦЕТАТА СВИНЦА И СУЛЬФАТА МЕДИ**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

В клетках из аскорбиновой кислоты образуется ее активная форма – дегидроаскорбиновая кислота, которая может восстанавливаться с участием глутатиона-SH или подвергаться окислению с образованием неактивного метаболита 2,3-дикетоглулоновой кислоты, в том числе, при воздействии тяжелых металлов. Кроме этого, аскорбиновая кислота может изменять ионный статус меди и в результате реакции Фентона приводить к образованию супероксида и пероксида водорода, проявляя прооксидантные свойства.

Целью работы явилась отработка схемы изучения механизмов цитопротективного действия аскорбиновой кислоты на клеточную культуру фибробластов на примере воздействия растворимых солей металлов свинца и меди.

Объектом исследования являлась стабильная линия ФЛЭЧ-104 Коллекции клеточных культур ООО «БиолоТ» (Санкт-Петербург, Россия), которая представляет собой монослойную культуру фибробластоподобных клеток. Клетки высевали в 96-луночный планшет для тестирования дегидрогеназной активности по 70 000 клеток на лунку в объеме 100 мкл питательной среды и инкубировали в стандартных условиях, согласно паспорту клеточной культуры. В первой модели клетки инкубировали при одновременном добавлении в культуральную среду растворов сульфата меди CuSO_4 или ацетата свинца $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и раствора аскорбиновой кислоты, во второй – предварительно инкубировали в присутствии аскорбиновой кислоты в течение 4 часов с последующей заменой среды, содержащей CuSO_4 или $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Для моделирования цитопротективного эффекта в обеих моделях были использованы одинаковые концентрации растворов: аскорбиновой кислоты 10 мкг/мл, солей металлов CuSO_4 12,5 мкг/мл и 20 мкг/мл, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,125 мкг/мл и 0,2 мкг/мл. Выбранная концентрация аскорбиновой кислоты соответствует физиологическому значению для человека и не оказывает цитотоксического действия на фибробласты. Подобранные для эксперимента дозы солей металлов обеспечивали выживаемость более 50% клеток.

Оценку жизнеспособности проводили через 24 часа посредством измерения дегидрогеназной активности клеток (МТТ-тест). Сравнивая количественные признаки между двумя независимыми выборками, применяли непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принимали равным 0,05 ($p < 0,05$).

Результаты исследования показали достоверное снижение жизнеспособности фибробластов при воздействии меди по отношению к контролю. После предварительной инкубации клеток с аскорбиновой кислотой получили достоверное снижение цитотоксических эффектов

CuSO₄ за счет повышения активности митохондриальных дегидрогеназ, зафиксированное в МТТ-тесте ($81,3 \pm 2,45\%$ клеток сохранили жизнеспособность при добавлении CuSO₄ в концентрации 12,5 мкг/мл и $68,7 \pm 0,7\%$ при 20 мкг/мл) и не увидели этого эффекта при одновременном добавлении в инкубационную среду аскорбиновой кислоты и CuSO₄. Кроме того, процент жизнеспособных клеток достоверно снизился относительно первой модели до $69,3 \pm 11,1\%$ при добавлении 12,5 мкг/мл CuSO₄ и до $56,1 \pm 4,9\%$ при 20 мкг/мл. Возможно, произошло усиление цитотоксичности за счет прооксидантного эффекта, связанного с образованием комплекса медь-дегидроаскорбиновая кислота-пероксид кислорода. Мы не увидели изменения жизнеспособности фибробластов после предварительной инкубации с аскорбиновой кислотой и последующим воздействием Pb(CH₃COO)₂ ($94,9 \pm 0,92\%$ жизнеспособных клеток при добавлении 0,125 мкг/мл и $100,9 \pm 5,4\%$ при 0,2 мкг/мл). При одновременном же воздействии аскорбиновой кислоты и ацетата свинца дегидрогеназная активность в клетках, по сравнению с контролем, несколько увеличилась, хотя и не достоверно ($112,7 \pm 11\%$ при добавлении 0,125 мкг/мл ацетата свинца и $104,4 \pm 10,1\%$ при 0,2 мкг/мл ацетата свинца). Возможно, аскорбиновая кислота не только оказывает антиоксидантный эффект, но и снижает биодоступность свинца для клеток, образуя хелатное соединение.

Таким образом, преинкубация фибробластов с аскорбиновой кислотой оказывает достоверно лучший цитопротективный эффект на дегидрогеназную активность при воздействии CuSO₄, а также при одновременной инкубации с Pb(CH₃COO)₂.

Выражаю благодарность за помощь в проведении эксперимента и ценную консультацию Бушуевой Т. В., Мажаяевой Т. В., Дубенко С. Э.

Никоношина Н.А., Долгих О.В., Эйфельд Д.А.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ИММУНОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ В
РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ (НГДУ) В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Роспотребнадзора, г. Пермь

Выполнена сравнительная характеристика особенностей иммунорегуляторных показателей работников предприятий, занимающихся добычей «сырой» нефти и газа и подготовкой к транспортировке и перекачке (НГДУ), различающихся особенностями размещения на территории Пермского края (климато-географическими условиями). Обследованный контингент работающих НГДУ запада Пермского края отличается достоверным ($p < 0,05$) дефицитом Т-лимфоцитов (CD3+) и клеток их субпопуляций (CD3+CD4+, CD3+CD25+), а также угнетением продукции цитокинов (IL-1 β , IL-6), фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и серотонина на фоне активации апоптоза (p53) относительно группы работающих на юге региона, что формирует условия ускоренной гипертензии и сниженной иммунной резистентности.

Нефтедобывающая промышленность – активно развивающаяся отрасль производства. Однако условия труда предприятий характеризуются экспозицией комплекса производственных факторов, включая неблагоприятные климатические условия, индуцирующие нарушения процессов адаптации, ассоциированные с иммунной регуляцией.

Цель работы: проведение сравнительной оценки иммунорегуляторных показателей работающих в различных климатогеографических условиях на предприятиях по добыче нефти (НГДУ) в Пермском крае.

Проанализированы особенности иммунорегуляторных показателей работников НГДУ в Пермском крае с различными климатогеографическими условиями. Всего обследовано 300 мужчин, включая 170 человек, работающих на западе и 130 человек – на юге региона.

Определение содержания популяций и субпопуляций лимфоцитов (CD3+, CD3+CD4+, CD3+CD25+), протеина апоптоза p53 проводилось методом проточной цитометрии; VEGF, IL-1 β , IL-6, серотонина - методом иммуноферментного анализа.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ Microsoft Office и «Statistica 6.0». Различия между группами считались значимыми при $p < 0,05$.

В результате исследования крови работников НГДУ выявлены признаки угнетения клеточного и гуморального иммунитета: группа работающих на западе Пермского края отличается достоверным ($p < 0,05$) дефицитом Т-лимфоцитов (CD3+) ($1,305 \pm 0,201 \cdot 10^9/\text{л}$), активированных Т-клеток (CD3+CD25+) ($0,717 \pm 0,093 \cdot 10^9/\text{л}$) и Т-хелперов (CD3+CD4+) ($0,273 \pm 0,108 \cdot 10^9/\text{л}$) и снижением продукции провоспалительных цитокинов IL-1 β ($1,456 \pm 0,163 \text{ пг/мл}$) и IL-6 ($1,898 \pm 0,364 \text{ пг/мл}$), а также фактора роста эндотелия сосудов VEGF ($179,383 \pm 39,702 \text{ пг/мл}$) относительно группы работников на юге региона.

Уровень содержания протеина апоптоза p53 в группе работающих на западном НГДУ ($12,578 \pm 2,139\%$) достоверно ($p < 0,05$) превышает референтный уровень (1,2-1,8%) и аналогичное значение в группе работающих на юге региона ($8,491 \pm 1,421\%$).

Нейрогуморальный статус работников НГДУ на западе Пермского края отличается достоверным ($p < 0,05$) снижением уровня серотонина ($260,334 \pm 34,166 \text{ нг/мл}$) по сравнению с группой работников на юге региона ($319,951 \pm 39,698 \text{ нг/мл}$).

В результате проведенного сравнительного анализа особенностей иммунорегуляторных показателей работающих на НГДУ различных

районов Пермского края установлено снижение ($p < 0,05$) числа Т-лимфоцитов [CD3+] и их субпопуляций [CD3+CD25+, CD3+CD4+], угнетение продукции цитокинов IL-1 β , IL-6 и VEGF работников НГДУ запада края относительно работающих на юге региона. Уровень белка p53 в группе работающих на западе края достоверно ($p < 0,05$) превышает референтный уровень и аналогичные значения южной группы, тогда как нейрогуморальный статус по критерию уровня серотонина обследованного контингента на западе региона отличается его угнетением относительно работающих на юге, что формирует условия ускоренной гипертонизации и сниженной иммунной резистентности.

УДК 379.8

Новикова И.И., Юрк Д.Е., Лобкис М.А., Зубцовская Н.А.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

Современные методы мониторинга, анализа и оперативного разбора ситуации, принятия управленческих решений в оздоровлении детей, на сегодняшний день, позволяют консолидировать усилия органов исполнительной власти субъектов РФ, Роспотребнадзора, Здравоохранения и сети оздоровительных организаций в повышении эффективности региональных систем оздоровления, изучении и тиражировании положительных практик.

Опыт работы ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора за два года реализации пилотного проекта «Оценка эффективности оздоровления» показывает эффективность консолидированного межведомственного взаимодействия в рамках программного средства «Оценка эффективности оздоровления в стационарных загородных организациях отдыха и оздоровления детей»,

разработанного Институтом (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018663507).

Так, в летний оздоровительный сезон 2019 г. в пилотном проекте участвовали 160 организаций отдыха и оздоровления детей из 14 субъектов РФ, 33 Управления Роспотребнадзора и 12 региональных органов исполнительной власти.

В форму индивидуального отчета об эффективности оздоровления ребенка за смену была дополнительно внесена информация об обращениях за медицинской помощью, нахождении ребенка в изоляторе.

В базу данных программного средства была внесена информация о ежедневной численности детей; организации питания в стационарных загородных организациях отдыха и оздоровления (68 стационарных загородных организаций из 160 воспользовались опцией построения в программе цикличного меню, ежедневного фактического меню, меню-раскладок и накопительной ведомости); заболеваемости детей и эффективности их оздоровления; акарицидных обработках и результатах энтомологических обследований территорий; внештатных ситуациях; результаты анкетирования о качестве услуг отдыха и оздоровления, оказанных оздоровительной организацией.

Была внесена информация по 84 529 детям. Из них, к первой группе здоровья отнесено 66,6% детей, ко второй – 27,2%, к третьей-пятой группам – 6,2%. Существенно выше средних показателей отмечался удельный вес детей с хроническими заболеваниями в оздоровительных организациях Архангельской (41,1%), Астраханской (26,6%) и Иркутской (18,7%) областях. В организации занятий лечебной физкультурой нуждалось 1,5% детей (1 268 детей). В программу внесены данные по результатам измерений антропометрических и физиометрических показателей (в начале и по окончании смены) по 80 760 детям. Высокая эффективность оздоровления отмечалась у 86,9% отдохнувших детей. Наиболее высокие показатели эффективности оздоровления (выше 90%) отмечались по Иркутской

(96,1%), Липецкой (97,1%), Омской (96,2%) и Новосибирской (95,7%) областям.

Существенно ниже среднего показателя (ниже 50%) отмечался показатель удельного веса детей с высокой эффективностью оздоровления по Астраханской области – «Альтаир» (26,1%); Ленинградской области – «Лесная сказка» (45,1%), «Маяк» (48,6%), «Спутник» (25%); Московской области – «Сокол» (43%); Тульской области – «Ласточка» (34,3%), «Энергетик» (49%).

Низкая эффективность оздоровления отмечалась у 9,5% детей.

Эффективность оздоровления отсутствовала у 8,2% (2 885 детей), в том числе по причине отсутствия положительной динамики функциональных показателей и снижения массы тела - 1620 детей (2,0%), отсутствия положительной динамики функциональных показателей - 803 ребенка (1,0%) и снижения массы тела у детей с нормальной массой тела и дефицитом массы тела - 462 ребенка (0,6%).

Высокие показатели удельного веса детей с отсутствием оздоровительного эффекта отмечались в оздоровительных организациях Архангельской области (17,8%), Приморском крае (12,0%) и Курганской области (11,9%).

Таким образом, работа в режиме единого информационного поля посредством программного средства «Оценка эффективности оздоровления» демонстрирует свою информативность, результативность и создает условия для оперативного принятия решений внутриведомственного и межведомственного характера.

*Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Устьянцев С.Л., Карпова Е.А.,
Шмони́на О.Г.*

ПРОИЗВОДСТВЕННО ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У РАБОЧИХ ПЫЛЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

В настоящее время в клинике медицины труда активно обсуждается вопрос о влиянии производственных вредностей на здоровье рабочих, как дополнительного фактора риска развития кардиоваскулярной патологии. С целью оценки спектра кардиоваскулярных заболеваний, ассоциированных с развитием профессионального легочного фиброза у работников, экспонированных к фиброгенной пыли, в клинике Центра профпатологии были обследованы рабочие основных профессий производства шамотно-динасовых огнеупоров и асбестообогащительной фабрики. На огнеупорном производстве основную группу составили пациенты с установленным силикозом (52 человека), группу сравнения – работники без профпатологии (49 человек). На асбестообогащительной фабрике основную группу составили пациенты с установленным диагнозом асбестоз (161 человек), группу сравнения – работники без профпатологии (222 человека). Группы были сопоставимы по полу, возрасту и пылевому стажу. Программа обследования включала определение антропометрических данных, уровня офисного и суточного профилей артериального давления, липидного спектра крови, регистрацию нарушений углеводного обмена.

У рабочих огнеупорного производства наличие артериальной гипертензии (АГ) достоверно чаще встречалось у больных силикозом (58% и 31%, $p=0,006$). Достоверно чаще по данным эхокардиографии регистрировалась гипертрофия миокарда левого желудочка (ГЛЖ) у больных силикозом (52% и 27%, $p=0,05$). В этой же группе выявлена более высокая распространенность синусовой тахикардии (53% и 26%, $p=0,02$).

Ожирением страдали 50% больных силикозом и 27% пациентов группы сравнения ($p=0,015$). При анализе состояния липидного обмена выявлен достоверно более высокий уровень триглицеридов у больных силикозом ($2,09\pm 0,42$ и $1,35\pm 0,08$ ммоль/л, $p=0,017$). Анализ нарушений углеводного обмена показал, что в группе больных силикозом зарегистрирована значимо более высокая распространенность гипергликемии натощак (38% и 9%, $p=0,011$).

Относительная вероятность (RR) АГ в группе рабочих с установленным диагнозом силикоз составила 1,818 относительно рабочих без профпатологии при 95% доверительном интервале (ДИ) 1,032-3,204 и этиологической фракции (EF) 45%, что позволяет расценить степень связи АГ с работой в соответствии с Р 2.2.1766-03 как среднюю. Для ГЛЖ у больных силикозом RR составил 2,476 (95% ДИ 1,131-5,423 и EF 59,7%), что соответствует высокой степени связи с работой. Для синдрома синусовой тахикардии получено значение $RR=2,07$ (95% ДИ 1,119-3,84) с EF 51,8%, что также отражает высокую степень производственной обусловленности данного состояния. Таким же образом как высокую можно расценить причинно-следственную связь с работой наличия ожирения у рабочих огнеупорного производства, поскольку RR составил 2,094 (95% ДИ 1,170-3,74 и EF 52,3%).

Обращает на себя внимание, что для частоты наблюдений гипергликемии натощак в группе больных силикозом относительный RR составил 4,375 относительно группы пациентов без профзаболевания (95% ДИ 1,249-15,321) с EF 77,2%, что свидетельствует в пользу очень высокой профессиональной обусловленности данного патологического состояния.

При анализе распространенности кардиоваскулярной патологии у рабочих асбестообогатительной фабрики наличие АГ достоверно чаще встречалось среди больных асбестозом (66% и 49%, $p=0,001$). У больных асбестозом также значимо чаще регистрировалась ГЛЖ (29% и 9%,

$p=0,001$). Достоверно чаще у больных основной группы была зарегистрирована ИБС (42% и 22%, $p<0,001$). При анализе состояния липидного обмена выявлен достоверно более низкий средний уровень липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) у больных асбестозом ($1,26\pm 0,06$ и $1,47\pm 0,08$ ммоль/л, $p=0,042$). Распространенность пациентов с пониженным уровнем ЛПВП в основной группе также оказалась значимо выше (74% и 53%, $p=0,025$).

Относительный риск АГ в группе рабочих, имеющих асбестоз, составил 1,353 при 95% ДИ 1,136-1,612 и EF 26,1%. В то же время для частоты наблюдений ГЛЖ в группе больных асбестозом RR составил 3,217 относительно пациентов без профзаболевания (95% ДИ 1,647-6,243 и EF 69,0%), что соответствует очень высокой профессиональной обусловленности ГЛЖ. Для сахарного диабета 2 типа в группе больных асбестозом RR составил 2,189 относительно группы рабочих без профпатологии (95% ДИ 1,105-4,336) с EF 54,4%, что характеризует высокую профессиональную обусловленность данного заболевания.

Таким образом, обнаружена значимо более высокая распространенность АГ, ГЛЖ, синусовой тахикардии, ожирения, гипертриглицеридемии, нарушений углеводного обмена у больных силикозом и асбестозом по сравнению с рабочими без профпатологии. Выявлена средняя производственная обусловленность артериальной гипертензии, высокая производственная обусловленность ГЛЖ, синусовой тахикардии и ожирения, а также очень высокая производственная обусловленность нарушений углеводного обмена у рабочих, экспонированных к фиброгенной пыли, что позволяет отнести данную метаболическую и сердечно-сосудистую патологию к производственно обусловленным заболеваниям.

*Привалова Л.И.¹, Сутункова М.П.¹, Минигалиева И.А.¹, Макеев О.Г.²,
Валамина И.Е.², Бушуева Т.В.¹, Клинова С.В.¹, Соловьёва С.Н.¹, Шур
В.Я.³, Проценко С.Л.³, Никитина Л.В.¹, Герцен О.П.⁴, Рябова Ю.В.¹,
Гурвич В.Б.¹, Кацнельсон Б.А.¹*

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ КАК СПОСОБА
ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА К ВРЕДНОМУ
ДЕЙСТВИЮ ТОКСИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

¹*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

²*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,
г. Екатеринбург*

³*ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
Институт естественных наук и математики, г. Екатеринбург*

⁴*ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» УрО РАН,
г. Екатеринбург*

Широкий спектр неблагоприятных для здоровья эффектов хронической экспозиции к неорганическим соединениям металлов и неметаллов и высокая стойкость загрязнения ими среды обитания делают высоко актуальной задачу поиска таких воздействий, которые, будучи безвредными даже при длительном применении, способствовали бы, с одной стороны, уменьшению задержки токсичных веществ в организме, а с другой – ослаблению вызываемых ими патологических изменений. Наиболее удачным обозначением этого направления нам представляется «биологическая профилактика», поскольку речь идёт о воздействии не на вредные факторы среды, а на реактивность и резистентность организма по отношению к ним, то есть на биологические предпосылки к развитию профессиональной или экологически обусловленной патологии.

Проблема биопрофилактики разрабатывается нами уже свыше 30 лет. За этот период в десятках экспериментов испытывались различные способы повышения резистентности организма к действию диоксида кремния,

хорошо и плохо растворимых соединений свинца, мышьяка, хрома, марганца, фтора, а также комбинаций токсичных металлов (например, свинца, мышьяка, меди и кадмия; свинца, мышьяка, хрома, кадмия и других) в соотношениях, характерных для загрязнения среды обитания в некоторых городах Свердловской области. Широкое распространение в современных условиях нанотехнологий и существенный вклад наноразмерной фракции в аэрозоли, образующиеся при многих пирометаллургических и электросварочных технологиях при высокой биологической агрессивности металлических и металло-оксидных наночастиц обуславливают актуальность поиска путей повышения устойчивости организма к их вредному действию. Наши исследования показали эффективность профилактики вредных эффектов металлов, в том числе, в наноформе, обусловленных общетоксическим, и даже генотоксическим действием на организм при различных путях введения: ингаляционном, внутрибрюшинном, интратрахеальном.

В качестве биопротекторов испытывались глутаминат натрия, отдельные витамины и витаминно-минеральные препараты, особенно обладающие антиоксидантными свойствами, пектиновые энтеросорбенты, кальциевые добавки, биотические дозы меди, железа и йода, йодные и сероводородные ванны, а также различные комплексы этих средств. Некоторые из них после тщательной экспериментальной проверки проходили также контролируемые испытания в реальных условиях.

Высокие уровни сердечно-сосудистых заболеваний среди населения, в том числе, в связи с токсическими воздействиями, обусловили необходимость разработки мер их биологической профилактики. На примере свинцово-кадмиевой комбинации нами получены положительные результаты назначения биопрофилактического комплекса, свидетельствующие о снижении кардиотоксического действия в эксперименте.

Таким образом, важным результатом наших исследований является доказательство того, что устойчивость организма к высокой системной токсичности, генотоксичности и даже кардиотоксичности элементарных и элементарно-окисных токсических веществ может быть существенно повышена на фоне перорального назначения теоретически обоснованных комплексов биологически активных веществ в безвредных дозах. Научно обоснованы и апробированы в экспериментах конкретные способы повышения устойчивости организма к изолированному и комбинированному токсическому действию ряда неорганических химических веществ, в том числе, в форме наночастиц. Для нескольких таких биопротекторных комплексов получены патенты на изобретение.

Ранее накопленный успешный практический опыт организации системы подобного рода биологической профилактики (вначале выборочной, а затем широкой) нарушений здоровья, вызываемых химическими факторами производственной и окружающей среды, позволяет полагать, что дальнейшее развитие этих исследований с практическим внедрением результатов является одним перспективных направлений стратегии управления профессиональными и экологически обусловленными рисками для здоровья.

УДК 613.2

Протасова О.С., Белоконова Н.А., Попова О.С.

**ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ
И СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»,
г. Екатеринбург*

Одна из самых популярных круп в России – гречневая – считается продуктом повышенной пищевой ценности.

Согласно литературным данным, греча имеет богатый минеральный состав: в ней содержится множество необходимых макро- и микроэлементов, в том числе магний, фосфор, кальций и железо. Минеральные вещества являются важнейшими факторами питания, поэтому их поступление в организм с продуктами пищевого рациона должно обеспечиваться в необходимом количестве.

Химический состав гречневой крупы может варьировать в зависимости от таких факторов как регион произрастания и способ обработки зерна. Это может стать причиной потенциального несоответствия фактического содержания минеральных веществ в гречневой группе установленным нормативам.

Цель исследования – определить, насколько изменяется содержание отдельных минеральных веществ – магния, кальция, железа и фосфора в зависимости от способа обработки и места произрастания зерна.

Исследование проводилось на базе лаборатории кафедры общей химии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Объектами исследования являлись образцы гречневой ядрицы и гречневых хлопьев различных производителей.

Оценка результатов проводилась посредством сопоставления полученных значений со справочными величинами.

Абсолютного лидера по содержанию исследуемого комплекса элементов установить не удалось. Максимальное значение различных микроэлементов было выявлено в разных образцах.

Образец № 10 – крупа гречневая зеленая, регион-производитель – Владимирская область, занимает первое место по содержанию магния и фосфора и второе место по содержанию кальция. По содержанию железа данный образец занимает третье место, однако это значение почти в два раза ниже справочного. Образец № 8 (ядрица, обработанная паром, Орловская область) также идет в числе лидеров по всем показателям, но при этом

значительно уступает образцу № 10 по содержанию магния и фосфора, и, напротив, опережает по содержанию железа (4,8 мг).

В крупах № 9 и № 3 выявлено высокое содержание магния и фосфора, однако, сниженное содержание кальция по сравнению с образцами № 8 и № 10. Кроме того, в данных образцах содержание железа оказалось ниже справочных величин.

Образец № 6 (хлопья, Орловская область) является лидером по содержанию железа (10,6 мг). Также в нем обнаружено достаточное количество кальция и магния, но при этом сниженное содержание фосфора, по сравнению со справочными значениями.

Самой бедной по минеральному составу относительно прочих образцов оказалась крупа ядрица № 4, регион произрастания – Челябинская область.

Бедными в отношении магния и фосфора оказались крупы № 1 (ядрица, Алтайский край) и № 2 (ядрица, Московская область). Также в данных образцах содержание железа оказалось ниже справочных величин.

В ходе исследования не установлено различий по минеральному составу между хлопьями и ядрицей. Обнаружено также, что в каждом из представленных образцов гречневой крупы содержание важнейших элементов ниже справочных значений по одному и более параметрам

В результате анализа суточной потребности человека в микро- и макроэлементах и сопоставления с полученными данными на примере образца № 10, было установлено, что при употреблении 100 грамм гречневой крупы суточная потребность в магнии удовлетворяется примерно на 70%, в фосфоре – на 43%, в железе на 23% и в кальции – всего на 6%.

Выводы

1. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее полноценной по минеральному составу является гречневая крупа, произрастающая в Орловской, Воронежской, и Владимирской областях.

2. Крупа, выращенная в Новосибирской области, является полноценной по содержанию фосфора и магния.

3. Практически во всех образцах было отмечено низкое содержание железа.

4. Наименее полноценной по содержанию минеральных веществ является крупа, выращенная в Челябинской области.

УДК 613.2

Романенко С.П.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕТЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ КАДЕТСКОГО ТИПА

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск

В настоящее время в Российской Федерации важное место занимает подготовка высококвалифицированных военных кадров. Важной частью данной подготовки является развитие системы организаций кадетского образования и кадетской направленности. Очевидно, что сохранение и укрепление здоровья кадетов, их гармоничное физическое развитие позитивно сказывается на их обучении, а значит и на качестве будущих военных кадров.

Образовательные организации кадетского типа и кадетской направленности осуществляют свою деятельность как в системе Министерства просвещения РФ, так и в системах Федеральной службы безопасности РФ и Министерства обороны РФ. Для воспитанников кадетских образовательных учреждений, находящихся в ведении Федеральной службы безопасности РФ и Министерства обороны РФ разработаны нормативы кадетского пайка. Организации, находящиеся в ведении Министерства просвещения РФ, при организации питания следуют требованиям к организации питания обучающихся в общеобразовательных

учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования.

Сравнительный анализ вышеуказанных нормативов выявил достаточно существенные различия в суточных нормах выдачи продуктов (достигают 80%).

Обучение детей в кадетских корпусах предполагает их круглосуточное пребывание на территории учреждения, что ведет к постоянному воздействию на учащихся факторов внутришкольной среды и характеризуется повышенными учебными нагрузками. Кроме увеличения объема суммарной учебной нагрузки, также отмечается значительное увеличение уровня двигательной активности за счет включения в расписание обязательных секционных занятий по отдельным видам спорта, занятий по военно-прикладной и строевой подготовке. В таких условиях рациональность питания в столовых кадетских корпусов приобретает первостепенное значение. Иначе дефицитное питание окажет негативное воздействие на процессы роста и развития детей и явится значительным фактором риска развития у воспитанников ряда заболеваний, которые поставят под сомнение продолжение их подготовки к дальнейшей службе.

В условиях действия разных нормативных документов по продовольственному обеспечению кадет, актуальность проведения натурных исследований фактических энерготрат и корректировки норм питания с учетом особенностей физического развития, фактического коэффициента физической активности, состояния здоровья и особенностей режима обучения крайне высока.

В работе использовались общепринятые гигиенические, физиометрические и методы математической обработки данных с использованием методов универсальных пакетов прикладных программ Excel, StatisticaV 10.

В ходе исследования было определено, что у воспитанников кадетских корпусов во всех возрастных группах преимущественно высокие

и выше оптимального уровня двигательной активности, так как в структуре режима дня преобладают виды деятельности средней и тяжелой категорий.

При сравнении уровня двигательной активности и энергоценности рациона в общей совокупности выявлено их значительное несоответствие у детей начиная с 15-летнего возраста, а именно недостаточное поступление в организм энергии и пищевых веществ (на 30-40% ниже требуемого).

Таким образом, фактический уровень двигательной активности ребенка и его рацион, не покрывающий потребностей организма в пищевых веществах и энергии, определяет вероятность снижения функциональных возможностей организма, умственной и физической работоспособности, резистентности организма, формирование нарушений физического развития и хронических заболеваний.

Для определения требуемой калорийности рациона питания детей, с учетом фактических энерготрат при построении меню рекомендуется проводить предварительную оценку фактической двигательной активности детей с учетом режима дня и реализуемых в учреждении педагогических и спортивных программ.

УДК 615.9

Рябова Ю.В., Клинова С.В., Чернышов И.Н.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ПРОФИЛАКТИКИ, НАПРАВЛЕННОГО НА СНИЖЕНИЕ
ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ
ИОНОВ СВИНЦА И КАДМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Население, в частности рабочие медеплавильных предприятий и лица, проживающие на прилегающих территориях, подвергаются воздействию токсичных аэрозолей в воздухе рабочей зоны и окружающей атмосферы со значительным вкладом свинца и кадмия. Несмотря на имеющиеся

литературные данные о токсическом действии этих металлов как изолированно, так и в комбинации, проблема повышения устойчивости организма к их комбинированному воздействию остается актуальной.

Эксперимент был проведен на аутбредных белых крысах-самцах собственного разведения, по 8 животных в каждой группе. На момент начала эксперимента возраст животных составлял 3 месяца, исходная масса тела каждого животного около 220-225 г. Животные содержались в условиях специально организованного вивария, соответствующих ветеринарным требованиям. В питьё они получали артезианскую воду, дочищенную до первой категории качества, в пищу – полнорационный комбикорм ООО «Лабораторкорм».

Субхроническая интоксикация моделировалась путем повторных внутривентральных инъекций водного раствора ацетата свинца в концентрации 11 мг/кг массы тела и хлорида кадмия – в дозировке 0,77 мг/кг на каждое животное в течение 6 недель 3 раза в неделю. Растворы готовились путем разведения дистиллированной водой до нужной концентрации солей свинца и кадмия. Контрольным животным вводили воду.

Первая группа животных подвергалась воздействию свинца и кадмия («Cd+Pb»); вторая – воздействию свинца и кадмия на фоне перорального действия биопрофилактического комплекса («Cd+Pb+БПК»); третья подвергалась только пероральному действию биопрофилактического комплекса («БПК»); четвертая группа являлась контрольной («Контроль»).

Биопрофилактический комплекс включал в себя яблочный пектин, глютаминат натрия, N-ацетилцистеин, витаминно-микро- и макроэлементные добавки (витамины А, Е, С, В1, В2, В6, D3; селен, йод, железо, кальций, магний), рутин, а также препарат рыбьего жира с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот класса омега-3. Все вышеперечисленные компоненты вводились в рацион животных с кормом, за исключением глютамата натрия – он давался крысам с питьем.

Состояние организма крыс во всех группах оценивалось по большому числу (свыше 50) функциональных, биохимических показателей токсического действия.

Ослабление комбинированной кадмий-свинцовой токсичности под влиянием биопрофилактического комплекса было статистически значимым по следующим показателям: процентное содержание ретикулоцитов ($14,60 \pm 2,41\%$ в группе «Cd+Pb+БПК» против $38,90 \pm 1,38\%$ в группе «Cd+Pb»), число моноцитов крови ($1,09 \pm 0,21$, $10^9/\text{л}$ в группе «Cd+Pb+БПК» против $1,70 \pm 0,18$, $10^9/\text{л}$ в группе «Cd+Pb»), активность сукцинатдегидрогеназы ($506,00 \pm 3,28$ гранул формазана на 50 лимфоцитов крови в группе «Cd+Pb+БПК» против $593,09 \pm 10,95$ гранул формазана на 50 лимфоцитов крови в группе «Cd+Pb»), уровень восстановленного глутатиона ($21,58 \pm 2,03$ мкмоль/л в группе «Cd+Pb+БПК» против $30,70 \pm 5,15$ мкмоль/л в группе «Cd+Pb») и малонилдиальдегида ($4,03 \pm 0,22$, мкмоль/л в группе «Cd+Pb+БПК» против $4,97 \pm 0,28$, мкмоль/л в группе «Cd+Pb») в крови.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что под влиянием биопротекторов существенно ослабляется многонаправленное комбинированное вредное действие ионов ацетата свинца и хлорида кадмия на организм.

УДК 615.9

Сахаутдинова Р. Р., Бушуева Т.В., Сутункова М.П., Минигалиева И.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА В ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ КАНЦЕРОГЕННЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

Цитологический метод достаточно широко распространен в клинической и экспериментальной практике. Он относится к стандартным

методам обследования при некоторых видах рака. Например, цитология осадка мочи информативна при диагностике низко - и умеренно-дифференцированного рака мочевого пузыря, что актуально не только при массовом обследовании населения, но и у групп рабочих с высоким канцерогенным риском. В экспериментальной практике активно применяется метод мазков-отпечатков для оценки цитотоксических эффектов влияния металлосодержащих наночастиц (Me-НЧ) на ткани лабораторных животных (Б.А. Кацнельсон, М.П. Сутункова и др, 2018). Универсальность цитологического метода позволяет верифицировать патологический процесс, когда невозможно или не показано проведение гистологического исследования. Способ получения материала играет роль в оценке эффективности цитологической диагностики и не влияет на интерпретацию характера клеточных изменений, что позволяет нам сравнивать процессы изменений клеток в разных биологических субстратах.

Цель оценить информативность цитоморфологических характеристик препаратов, полученных из эпителия мочевого пузыря рабочих группы высокого канцерогенного риска и мазков-отпечатков некоторых органов, полученных в ходе эксперимента на лабораторных животных при воздействии Me-НЧ.

Было проведено исследование 24 цитологических препаратов осадка мочи работников медеплавильного цеха предприятия огневого рафинирования меди. В эксперименте после воздействия Me-НЧ при разных путях поступления изучены мазки-отпечатки с легких, печени, почек, внутрибрюшинных и трахеобронхиальных лимфатических узлов (ЛУ) крыс (140 исследований). Все препараты окрашивали по Лейшману. Клеточный состав оценивали в световом бинокулярном микроскопе Carl Zeiss Primo Star с системой визуализации видеокамерой USCMOS. С каждого мазка легких, печени и почек подсчитывали 200 клеток, ЛУ - 100 клеток. Оценка достоверности различий проводилась с помощью критериев Стьюдента с

использованием компьютерной программы Excel. Различия считались статистически достоверными при $P < 0,05$.

При описании препаратов клеток уротелия у рабочих группы высокого канцерогенного риска были выявлены дегенеративно-дистрофические изменения на фоне клинико-диагностического благополучия в 9% случаев, а плоскоклеточная метаплазия в 4,1%. Стоит особо отметить, что прямой связи между метаплазией и раком нет, однако в метапластических очагах могут в последующем появляться признаки дисплазии. В экспериментах на животных при различных путях введения токсических веществ (NiO-HЧ , $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-HЧ}$, $\text{TiO}_2\text{-HЧ}$, $\text{SiO}_2\text{-HЧ}$) были найдены клетки с признаками дегенерации в мазках-отпечатках печени, почек и легких (Minigalieva I.A., Katsnelson B.A, 2018) при отсутствии клинико-диагностических изменений у крыс. Результаты цитологии оказались сопоставимы с данными морфометрического исследования гистологических препаратов. Полученные клеточные реакции, подтверждённые в том числе экспериментально, на разных типах клеток, позволяет использовать их в разработки экспресс - метода малоинвазивной донозологической диагностики.

Дополнительно метод мазков - отпечатков в эксперименте позволяет оценить развитие реакции воспаления гиперергического типа. Например, достоверное повышение эозинофилов, при сравнении с контролем, в легких наблюдали в 43% случаев и 71 % в ЛУ после ингаляционного воздействия NiO-HЧ , а в печени и почках крыс при внутрибрюшинном воздействии $\text{TiO}_2\text{-HЧ}$, $\text{SiO}_2\text{-HЧ}$. Отдельно хочется отметить информативность метода в описании отдельных звеньев местного клеточного иммунного ответа. Так, в препаратах трахеобронхиальных и брыжеечных ЛУ отмечено статистически значимое увеличение количества макрофагов в 85% случаев, что свидетельствует о заинтересованности фагоцитирующих элементов ЛУ в развитии реакции на NiO-HЧ .

Таким образом, цитологического метод можно использовать дополнительно как экспресс-тест ранней диагностики нарушения здоровья рабочих, подвергающихся воздействию канцерогенных и токсических факторов производственной среды.

УДК 613.2

Синицына С.В.¹, Козубская В.И.¹, Мажеева Т.В.¹, Борцова Е.Л.²

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ В НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САНИТАРНО -
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМ
СТРАХОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СУБЪЕКТОВ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБОРОТЕ
ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ**

¹ *ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург*

² *ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург*

Необходимым условием развития санитарного законодательства является применение профилактических мер, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Главным положением, характеризующим практическую актуальность внедрения профилактических мероприятий в рамках контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в отношении подконтрольных субъектов предпринимательской деятельности, является оценка системного подхода в прогнозировании, разработке, обоснования и выбора вариантов превентивных мероприятий на предприятии, направленных на повышения качества и безопасности пищевой продукции на всех этапах ее производства, хранения и реализации.

В связи с этим, требуются новые подходы в системе управления безопасностью пищевой продукции, обеспечивающих здоровье населения,

одним из направлений которых является системная профилактическая работа.

Целью нашей работы является рассмотрение различных подходов к совершенствованию технологий по проведению профилактической работы, направленной на предупреждение нарушений обязательных требований санитарного законодательства при обороте пищевой продукции.

Анализ результатов контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в отношении предприятий общественного питания, свидетельствует о слабой зависимости неудовлетворительных результатов лабораторных испытаний пищевой продукции от выявленных нарушений. Плановые и внеплановые проверки не являются внезапными, поэтому чаще обнаруженные нарушения обязательных требований не вытекают в неудовлетворительные результаты лабораторных испытаний. Специалисты Роспотребнадзора чаще оценивают отдельные пункты санитарного законодательства без идентификации опасностей и оценки риска выпуска продукции, т.е. сохраняется административная модель контроля, что негативно сказывается на эффективности надзора в целом. В связи с тем, предприятия после проверки концентрируют усилия на устранении только указанных нарушений без проведения корректирующих и предупреждающих действий.

Переход к риск-ориентированному надзору требует организации и развития системы самостоятельного контроля на предприятиях, и повышения роли аудиторских проверок. Санитарно-эпидемиологические аудиты (СЭА) являются одним из инструментов в системе профилактических технологий, при которых оказывается содействие хозяйствующим субъектам в области разработки и выполнения превентивных мероприятий для снижения риска выпуска опасной продукции. По итогам проведенных СЭА с 2014 по 2019 год на 64 предприятиях общественного питания и 14 предприятиях пищевой промышленности, выявлено, что основной причиной невыполнения в

полной мере требований законодательства является отсутствие достаточных знаний о существующих опасностях, рисках, способах управления ими, а также недостаточное финансирование и стремление в первую очередь получить прибыль. Тем не менее, из анализа результатов СЭА следует, что формирование эффективной системы управления рисками и разработка мер по управлению ими актуально для предприятий, а проведение СЭА способствует решению данных задач. Так, по результатам анкетирования 20 предприятий общественного питания абсолютно все считают целесообразным проведение внешнего аудита, что помогает им улучшить работу предприятия, получить дополнительные знания для оценки риска.

Кроме того, результаты СЭА могут использоваться для формирования приоритетов при проведении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

С целью повышения уровня правовой грамотности подконтрольных Управлению Роспотребнадзора пищевых предприятий, а также специалистов Роспотребнадзора и Центра гигиены и эпидемиологии, в т.ч. будущих специалистов, нами проводятся разработки методической, учебной литературы, вносятся предложения, а также корректируются проекты и разрабатываются новые нормативные документы. С 2014 года по настоящее время проводятся семинары по темам, связанным с организацией производства пищевой продукции. Обучено 844 специалистов субъектов предпринимательской деятельности и 126 специалистов Роспотребнадзора и Центра гигиены и эпидемиологии.

В рамках консультативных услуг предприятиям, оказывается помощь в разработке системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции (56 предприятий), в т.ч. на двух предприятиях проведены тренинги по внутренним аудитам. Об эффективности проводимых работ, свидетельствует снижение выявленных нарушений специалистами Роспотребнадзора после проведенных аудитов и консультативных работ на предприятии.

Учитывая зарубежный опыт, в системе профилактических технологий, возможно рассмотрение использования страхования ответственности за качество и безопасность пищевой продукции, которое считаем перспективным направлением. Для рассмотрения данного направления и разработки системы страхования паритетной ответственности субъектов предпринимательской деятельности нами проведен анализ эффективности всех видов ответственности, применяемых в Российской Федерации (административная, уголовная и гражданско-правовая), в которых есть возмещение имущественного и физического ущерба, а также компенсация морального вреда, причиненных вследствие недостатка товара, работ или услуг. Практика применения этих нормативных документов показывает их несостоятельность из-за массового неисполнения судебных решений в пользу участников оборота пищевой продукции, в том числе потребителей.

Результаты оценки имущественного и физического ущерба потребителя в Свердловской области за 2017г. показали, что их имущественный вред оценивается в 50140,6 тыс. руб. в год в целом. По оценке результатов судебной практики в целом в Российской Федерации компенсация морального ущерба потребителю имеет низкий уровень и составляет, как правило, от 500 руб. до 3 тыс. руб.

Также убытки возникают у хозяйствующих субъектов: при обороте некачественной продукции, в том числе фальсифицированной; при изъятии забракованной продукции; в рамках привлечения к административной ответственности в виде штрафов, которые составили в целом по Свердловской области 9111,7 тыс. руб.

Применение гражданско-правовых механизмов в виде страхования субъектов предпринимательской деятельности является перспективным направлением, дающим возможность обеспечивать социально-экономические гарантии по имущественной защищенности участников оборота. Ее преимущество заключается в возможности использования инвестиционного фонда для развития предприятия, который формируется из

части страхового тарифа (на уровне 50%) и страхового накопления за счет разницы между полученными и выплаченными страховыми взносами (за минусом расходов на администрирование). Кроме того, система страхования будет повышать престиж добросовестных, законопослушных производителей и реализаторов перед потребителями и приобретателями. Это своеобразная реклама, повышающая привлекательность пищевой продукции для потребителей.

Таким образом, в условиях недостаточных ресурсов, низкой грамотности и мотивации специалистов предприятий питания в создании системы управления качеством и безопасностью пищевой продукции необходимо применять различные виды и формы профилактических мероприятий, направленных на предупреждение нарушений обязательных требований законодательства.

УДК 613.6(571.17)

Сувидова Т.А.

**МОНИТОРИНГ УСЛОВИЙ ТРУДА ОСНОВНЫХ ПРОФЕССИЙ
И ПОДЗЕМНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ
УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА**

*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области»,
г. Кемерово*

В Кузбассе добывают почти 60% всего российского угля и около 80% угля ценных коксующихся марок. Угольная промышленность – основа экономики региона. На сегодняшний день в регионе действуют 174 предприятия угольной промышленности (шахты, обогатительные фабрики, разрезы), на которых занято 107478 человек.

Все эти объекты относятся к 3 группе санитарно-эпидемиологического благополучия, на которых регистрируются превышения предельно допустимых концентраций, а также предельно

допустимых уровней вредных производственных факторов, определяющих формирование у работников профессиональных заболеваний.

Отсюда – приоритеты в организации надзорных мероприятий на предприятиях угольной отрасли в Кемеровской области (КО).

Цель работы: Комплексная динамическая оценка условий труда шахтеров Кузбасса.

Проведена выборка материалов о профессиональной заболеваемости работников угледобывающих предприятий за 2008-2018 гг. из базы данных Управления Роспотребнадзора по КО. Для проведения сравнительного анализа условий труда основных профессиональных групп шахтеров (проходчики, горнорабочие очистных забоев, машинисты горных выемочных машин, подземные электрослесари, водители большегрузных автомобилей, машинисты экскаваторов и бульдозеров) и инженерно-технических работников (ИТР) угольных шахт Кузбасса были использованы результаты лабораторно-инструментальных исследований факторов рабочей среды, проведенные ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области» и его филиалов.

В работе использованы гигиенические, санитарно-химические, статистические методы. Статистическая обработка материалов проведена с использованием программ «Основная статистика» пакета «Statistica 6.0».

Кемеровская область в течение многих лет продолжает занимать лидирующее место по уровню профессиональной заболеваемости среди субъектов Российской Федерации.

Так, в 2018 г. показатель профессиональной заболеваемости в регионе составил 9,68 на 10 тыс. занятого населения (в 2017 г. – 10,93 на 10 тыс. занятого населения, в 2016 г. – 13,23), что превышает уровень профессиональной патологии по стране в 7 раз и связано с высокой распространенностью профессиональных заболеваний на предприятиях угольной промышленности, являющейся основной отраслью деятельности в Кемеровской области.

В общем числе профбольных Кузбасса доля шахтеров ежегодно составляет до 75 %. В основном это работники в возрасте от 41 до 50 лет (28,01 %) и от 51 до 60 лет (69,23 %) со стажем работы 21-30 лет – 60,5% и от 31 до 40 лет – 26,1%.

Особенно подвержены формированию профессиональных заболеваний работники основных профессий угледобывающих предприятий: проходчики, горнорабочие очистных забоев, машинисты горных выемочных машин, подземные электрослесари, водители большегрузных автомобилей, машинисты экскаваторов и бульдозеров.

Наиболее высокий удельный вес профессиональной заболеваемости (40,03 %) связан с воздействием физических перегрузок. При этом работники разрезов с 12-часовой продолжительностью рабочей смены составляют около 85 % от числа заболевших.

При анализе факторов рабочей среды основных профессиональных групп шахтеров было установлено, что наиболее опасными являются профессии проходчика, горнорабочего очистных забоев, машиниста горных выемочных машин проходческого и очистного забоев, которые помимо охлаждающего микроклимата подвергаются воздействию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, производственному шуму и вибрации (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика условий труда основных профессиональных групп шахтеров в зависимости от степени превышения гигиенических нормативов

Профессия	Фактор рабочей среды		
	Пыль	Шум	Вибрация
Машинист горных выемочных машин очистного забоя	26,8-66,4 мг/м ³	6-15 дБА	контакт с фактором отсутствует
Машинист горных выемочных машин проходческого забоя	30-60 мг/м ³	9-15 дБА	до 3 дБ (локальная вибрация), до 5 дБ (общая вибрация)
Горнорабочий очистного забоя	22-50 мг/м ³	8-13 дБА	уровни локальной вибрации не превышают ПДУ
Проходчик проходческого забоя	22-51,75 мг/м ³	5-15 дБА	до 6 дБ (локальная вибрация)

Не малый интерес представляют условия труда инженерно-технических работников угольных шахт Кузбасса, которые были до недавних пор недостаточно изучены. Вместе с тем в данных должностях также начали регистрироваться подозрения на профессиональные заболевания.

В связи с этим в рамках регионального мониторингования условий труда шахтеров Кузбасса была проведена комплексная оценка условий труда инженерно-технических работников угольных шахт Кузбасса. Всего было исследовано 98 рабочих мест, в том числе 51 рабочее место подземного горного мастера, 17 рабочих мест начальника подземного участка, 13 рабочих мест заместителя начальника подземного участка, 8 рабочих мест помощника начальника подземного участка, 9 рабочих мест механика подземного участка.

По результатам исследований было установлено, что общими неблагоприятными факторами условий труда для рабочих мест ИТР являлись: охлаждающий производственный микроклимат, пылевая нагрузка (класс 2-3.1), повышенный уровень эквивалентного шума (класс 3.2), тяжесть труда в случае необходимости перемещения в пространстве на значительное расстояние (класс 3.1) и напряженность труда (класс 3.2).

Превышения допустимых концентраций пыли и эквивалентного уровня шума в основном регистрировались на подземных участках в рабочую смену, связанную с добычей и транспортировкой угля.

Результаты динамического наблюдения позволяют дать полную гигиеническую оценку условиям труда шахтеров в Кемеровской области при подготовке санитарно-гигиенических характеристик условий труда работников при подозрении на профессиональное заболевание, а также планировать оздоровительные гигиенические мероприятия на территории Кузбасса.

**ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ
УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ НАНОМАТЕРИАЛОВ В
ЭКСПЕРИМЕНТАХ IN VITRO**

¹ФГБОУ ВО Казанского ГМУ Минздрава России, г. Казань

*²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан
(Татарстан)», г. Казань*

Выведение нанопродукции на рынок, как и обеспечение благоприятной среды обитания, требуют оценки медико-биологических эффектов углеродсодержащих наноматериалов. Учитывая преимущества анализов *in vitro*, такие как более низкая стоимость, возможность большего числа повторений, меньшие этические проблемы, высокая пропускная способность, ряд анализов *in vitro* могли быть использованы для оценки токсичности углеродных наноматериалов. Большинство исследований посвящено изучению токсического действия углеродсодержащих наноматериалов на дыхательную систему как наиболее вероятному пути проникновения в организм человека. Имеющиеся данные в литературе подтверждают, что углеродсодержащие наноматериалы могут индуцировать такие биологические ответы как воспаление и фиброз, что может приводить к значимому повреждению дыхательной системы. При этом отсутствует понимание механизма воздействия углеродсодержащих наноматериалов.

Целью нашего исследования является изучение молекулярно-клеточных механизмов взаимодействия углеродсодержащих наноматериалов с различными клетками.

На начальном этапе проводилась оценка действия ОУНТ различных типов, технического углерода на культуры клеток RAW 264.7, представляющих собой трансформированные мышинные макрофаги и

BEAS-2B - иммортализованные клетки нормального человеческого бронхиального эпителия.

В качестве материала в эксперименте использовались различные типы ОУНТ, имеющие разные физико-химические характеристики, технический углерод и хризотил-асбест (материал с известной токсичностью в отношении клеток дыхательной системы) в концентрациях 2,5 мкг/мл, 0,04 мкг/мл и 0,0006 мкг/мл, выбранных на основе анализа литературных данных, в качестве отрицательного контроля - культура клеток без воздействия исследуемых материалов.

Цитотоксичность оценивалась после 48 часового культивирования клеток с помощью коллометрического MTS-теста. Уровень экспрессии белков, служащих маркерами апоптоза оценивался методом иммуноблоттинга, с использованием соответствующих моноклональных антител.

Оценка MTS-теста показала высокую выживаемость клеток RAW 264.7 и BEAS-2B. Анализ результатов иммуноблоттинга показал отсутствие экспрессии расщепленных форм каспазы-3 и поли-АДФ (рибоза)-полимеразы (ПАРП) в клетках RAW 264.7. В клетках BEAS-2B выявлено некоторое повышение экспрессии расщепленных форм ПАРП, что свидетельствует об индукции апоптоза, под действием всех исследуемых материалов, за исключением хризотил-асбеста.

На данном этапе результаты проведенного эксперимента выявили отсутствие цитотоксического эффекта всех исследуемых материалов на клетки RAW 264.7 и BEAS-2B и наличие незначительного апоптогенного эффекта, за исключением хризотил-асбеста в отношении клеток BEAS-2B. Таким образом, можно предположить, что в отношении разных клеток реализуются различные механизмы воздействия углеродсодержащих наноматериалов с активацией определенного пути гибели клеток. На следующем этапе нашего исследования планируется изучение проникновения углеродсодержащих наноматериалов в клетки на основе

комплекса высокотехнологичных методов, включая различные виды микроскопии, соотнесение реакций клеток с типом и степенью проникновения наноматериалов в клетки и клеточные структуры с определением биомаркеров, сигнализирующих об определенном пути повреждения клеток.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках
научного проекта № 19-315-90046*

УДК 614.7(571.55)

Томских Э.С.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ
НА УРОВЕНЬ СМЕРТНОСТИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЧИТЫ)**

*ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения РФ, г. Чита*

В 2018 году по оценкам международных демографических ассоциаций Российская Федерация вошла в десятку стран с наивысшим уровнем смертности (13,6‰). В рейтингах Росстата Забайкальский край по этому показателю занимает 42-45 место (12,3‰). Смертность среди городского населения в регионе ниже среднекраевых значений (10,4‰ в 2018 г.), но имеет нестабильную динамику и высокие показатели по отдельным категориям. При этом уровень смертности в трудоспособном возрасте по городу Чита остается выше среднероссийских показателей (30% от числа умерших). Расчёт интервалов недожития выявил, что в среднем за пять лет население города теряет 16,9 миллионов недожитых человеко-лет. Это свидетельствует о наличии значительного резерва сокращения уровня смертности за счет воздействия на факторы риска. В настоящем исследовании проведена оценка влияния факторов среды обитания на уровень смертности населения городского округа «Город Чита». Регион относится к удаленным, приграничным территориям с особым типом

расселения, сложными природно-климатическими и социально-экономическими условиями. Исходя из этого были определены три группы факторов риска с различной степенью влияния на демографические процессы. Группу социально-экономических факторов составили: индекс объема промышленного производства, уровень среднедушевых доходов, размер среднемесячной номинальной заработной платы и назначенных пенсий, децильный коэффициент дифференциации доходов, прожиточный минимум, уровень платежеспособности населения, уровень безработицы, показатель обеспеченности жильем, уровень образования, обеспеченность детскими дошкольными учреждениями, уровень преступности. В группу природно-климатических и техногенных факторов среды обитания включены показатели загрязнения атмосферного воздуха, качества питьевой воды, загрязнения почв. Медицинские факторы представлены показателями кадрового обеспечения, диспансерной и профилактической работы, показателями социально-значимых заболеваний (первичная и общая заболеваемость туберкулезом, злокачественными новообразованиями, наркологическими, психическими и поведенческими расстройствами, сифилисом, ВИЧ-инфекциями). При формировании основной базы данных рассматривался период с 1989 по 2017 год.

Изучение социально-экономических факторов позволило выделить три рисковые детерминанты. По результатам корреляционного и регрессионного анализа значимое влияние на уровень смертности оказывают величина среднедушевых доходов (коэффициент корреляции – 0,89, $t_{кр} = 2,27$ при общем расчетном $t_{кр} = 2,09$), показатель расслоения населения по уровню материального достатка (коэффициент корреляции +0,926, $t_{кр} = 2,65$ при общем расчетном $t_{кр} = 2,09$), уровень преступности (коэффициент корреляции +0,94, $t_{кр} = 2,28$ при общем расчетном $t_{кр} = 2,09$). Установлена модель зависимости вида $y = 0,0016 x_1^{2,18} + 0,02 x_2^{2,4} + 0,024 x_3^{2,7}$. Среди группы медицинских факторов выявлена обратная взаимосвязь между показателем смертности и уровнем полноты охвата населения

профилактическими осмотрами $t_{кр} = 2,19$, при общем расчетном $t_{кр} = 2,09$, стандартная ошибка 0,05. При изучении воздействия природно-климатических и техногенных факторов среды обитания на уровень смертности наибольшее влияние оказывают показатели загрязнения атмосферного воздуха $K_{сум}$ (прямая сильная корреляционная связь – коэффициент корреляции 0,94, $t_{кр} = 2,8$ при общем расчетном $t_{кр} = 2,1$) и качество питьевой воды (коэффициент корреляции -0,92, $t_{кр} = 2,8$ при общем расчетном $t_{кр} = 2,1$). Установлена модель зависимости вида $y = 3,58 + 2,79 x_3; 1 + 2,86 x_3; 4$.

Таким образом, проведенная оценка влияния факторов среды обитания на уровень смертности позволила идентифицировать рисковые детерминанты, точечное воздействие на которые будет способствовать улучшению учетного показателя.

УДК 615.9

*Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Железняк Е.В.,
Михайлова Р.И., Савостикова О.Н., Алексеева А.В.*

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТОВ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, г. Москва

Современные наноматериалы обладают уникальными физическими и химическими свойствами, но степень их опасности для организма человека изучена недостаточно. Нами проведены хронические эксперименты по изучению влияния наночастиц серебра [НЧС] (средн. Ø 14 нм) и многослойных углеродных нанотрубок [УНТ] (наружн. Ø 15 – 40 нм, длина около 2 мкм) на биохимические показатели состояния организма крыс при введении препаратов с питьевой водой [ПВ]. Параллельно изучались препараты иной степени дисперсности – растворимый сульфат серебра [СС] и микродисперсный активированный уголь [АУ] (Ø 10 - 100 мкм). В

отдельном эксперименте изучали последствия введения крысам с ПВ карбоната кальция [КК] с частицами диаметром 0,3 - 1,2 мкм (смесь нано- и микрочастиц), полученных путем измельчения меловых отложений морского происхождения. В пробах крови животных определяли показатели окислительного стресса и ряд клинико-лабораторных биохимических показателей (активность трансаминаз и щелочной фосфатазы, содержание креатинина, белка, общего холестерина и холестерина ЛПВП).

Анализ полученных данных показал, что основной особенностью влияния коллоидных препаратов, содержащих нано- или микрочастицы, является нарушение соответствия между выраженностью окислительного стресса и клинико-лабораторными маркерами повреждения внутренних органов экспериментальных животных. Это можно было предположить изначально на основании представлений о фагоцитозе как основном генераторе активного кислорода в организме и о трех факторах, способных инициировать респираторный взрыв (микробы, нерастворимые частицы и собственные поврежденные клетки). При введении животным растворимых веществ исследователь имеет возможность однозначно интерпретировать признаки окислительного стресса как свидетельство наличия в организме поврежденных клеток, на чем и основан интерес токсикологов к показателям оксидантного равновесия. При введении коллоидных препаратов мы получаем уравнение с двумя неизвестными, поскольку фагоциты могут реагировать как на поврежденные клетки, так и непосредственно на попадающие в организм частицы.

В наших экспериментах это противоречие проявлялось при сравнении эффектов НЧС и СС (от 0,01 до 5 мг Ag/л ПВ в течение 6 мес.). При введении НЧС показатели окислительного стресса изменялись раньше и в более высокой степени, чем при введении эквивалентных концентраций ионов Ag⁺, а соотношения между изменениями клинико-лабораторных показателей повреждения печени и почек оказались обратными. Хроническое введение крысам частиц КК (3 и 30 мг/л водопроводной или

низкоминерализованной ПВ) приводило к тому же дисбалансу, что и введение НЧС (окислительный стресс без изменения маркеров повреждения печени и почек).

Напротив, при введении УНТ и АУ в достаточно высоких концентрациях (0,75 - 1,5 мг/л и 0,15 - 0,3 мг/л ПВ) наблюдались изменения и показателей окислительного стресса, и показателей повреждения печени и почек – следовательно, данные частицы действительно повреждали клетки внутренних тканей, а не только инициировали фагоцитарную реакцию. Оба препарата через 2 нед. после начала опыта вызывали окислительный стресс, а на более поздние сроки – изменения содержания в крови кортизола, общего белка и сывороточных маркеров повреждения тканей печени и почек. Таким образом, в отличие от литературных данных, свидетельствующих об очень высокой (асбестоподобной) токсичности УНТ при ингаляционном пути введения, мы не нашли существенных различий между влиянием многослойных УНТ и АУ на биохимические маркеры при пероральном пути введения с ПВ. Поэтому не исключено, что существенные риски от контакта людей с УНТ будут ограничены ингаляционным воздействием на рабочих местах и в атмосферном воздухе населенных мест в районах расположения производства.

Южанина Т.С.¹, Смирнова С.С.^{1,2}, Вяткина Л.Г.¹, Голубкова А.А.³

**РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАССЛЕДОВАНИЮ
ВСПЫШЕК ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

*¹ФБУН «Екатеринбургский научно-исследовательский институт
вирусных инфекций» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург*

*²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства России, г. Екатеринбург*

*³ФБУН «Центральный НИИ Эпидемиологии» Роспотребнадзора,
г. Москва,*

Вспышки инфекционных заболеваний в медицинских организациях (МО) возникают с известным постоянством и потому являются актуальной проблемой современного здравоохранения. Еще несколько лет тому назад основными этиологическими агентами вспышек в МО были бактерии, тогда как в современных условиях в большинстве случаев вспышечная заболеваемость обусловлена вирусами.

Цель исследования: на основании анализа материалов расследования вспышек инфекционных заболеваний в МО Уральского и Сибирского федеральных округов дать их характеристику в современных условиях, обозначить проблемные вопросы преданалитического этапа эпидемиологической диагностики.

Проанализированы данные ФФСН № 23 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний» - 18 единиц информации, копии «Актов эпидемиологического расследования очагов инфекционных (паразитарных) болезней с установлением причинно-следственной связи» – 14 единиц информации. В работе использованы эпидемиологический и статистический методы обработки информации.

В 2018 году в МО 7 из 18 субъектов Уральского и Сибирского федеральных округов было зарегистрировано 14 вспышек инфекционных заболеваний. Общее число пострадавших составило 183 человека, в том числе 97 детей (53,0%) и 86 взрослых (47,0%).

Ключевая роль в формировании очагов с множественными заболеваниями в МО УФО и СФО в 2018 году принадлежала вирусам - 12 вспышек (85,7%). В этиологической структуре лидирующие позиции занимали вирус ветряной оспы (35,7%), норо- и ротавирусы, 21,4 и 14,3% соответственно, а также виру кори (14,3%). Единичные очаги были иной этиологии, а именно: дизентерии Флекснера 2а – 1 очаг (7,1%) и микроспории – 1 очаг (7,1%).

В очагах с фекально-оральным механизмом передачи, в отличие от очагов с аэрогенным и контактным механизмом передачи, регистрировались как острые формы инфекции, так и носительство. При этом носительство в большей степени было распространено среди сотрудников МО (56,6%), что не исключало их роль в качестве потенциальных источников внутрибольничного заражения пациентов. По данным актов эпидемиологического расследования в 35,7% (5 вспышек) источник возбудителя инфекции не был установлен. В актах расследования вспышек острых кишечных инфекций в половине случаев не была отражена информация по обследованию работников пищеблока.

При расследовании вспышек в подавляющем большинстве случаев проводились бактериологические исследования смывов с объектов внешней среды на условно-патогенную флору (БГКП – 18,9 на 1 вспышку, стафилококки – 7,7), которые не имели диагностической значимости в отношении вирусных инфекций, обусловивших большинство внутрибольничных вспышек. Отбор проб воды из разводящей сети для вирусологического исследования был проведен при расследовании только 1 вспышки из 6 с фекально-оральным механизмом передачи (16,7%). При расследовании вспышек необходимо отходить от рутинных бактериологических методов исследования на санитарно-показательные микроорганизмы. С учетом вирусной этиологии большинства вспышек, рекомендуется проводить молекулярно-генетические исследования в

комплексе с эпидемиологической диагностикой с целью установления путей внутрибольничной передачи.

Большая часть зарегистрированных вспышек (9 или 64,3%) были вакциноуправляемыми, однако только в 2-х актах эпидемиологического расследования были отражены сведения о прививочном анамнезе заболевших. Иммунизация лиц, не болевших и не привитых ранее, по эпидемическим показаниям проводилась всего в 2 из 7 очагов, в которых возможно было проведение постэкспозиционной профилактики (28,6%). Сегодня специалисты все чаще сталкиваются с активизацией эпидемического процесса ряда прививаемых инфекций в новых условиях этапа их элиминации, что также требует от них риск-ориентированного подхода при работе в очагах инфекционных заболеваний.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора
Управление Роспотребнадзора по Свердловской области
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в Свердловской области
Министерство здравоохранения Свердловской области
АНО «Уральский региональный центр экологической эпидемиологии»

Резолюция
Всероссийской научно-практической конференции
«Научное сопровождение деятельности учреждений
Роспотребнадзора»
(23-25 октября 2019 года, город Екатеринбург)

23-25 октября 2019 года в г. Екатеринбурге состоялась Всероссийская научно-практическая конференция «Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора».

В работе конференции приняли участие более 400 человек, в том числе, представители Аппарата Полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе и Губернатора Свердловской области, руководители и специалисты Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральных бюджетных учреждений здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора из 28 регионов Российской Федерации, руководители ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России и ФГБУН «Институт токсикологии ФМБА» РФ, Министерства здравоохранения Российской Федерации и медицинских учреждений, 32 представителя из научно-исследовательских институтов Роспотребнадзора, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава РФ, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз» (г. Самара), ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет» (УрГЭУ), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», представители Свердловского областного союза организаций профсоюзов «Федерация профсоюзов Свердловской области», промышленные предприятия как Уральского Федерального округа, так и других субъектов Российской Федерации.

Участники Конференции отметили высокую актуальность проводимого мероприятия, научную обоснованность обсуждаемых вопросов о совместной деятельности по управлению риском для здоровья населения и работающих в связи с хозяйственной деятельностью промышленных предприятий, являющихся примером практической реализации, эффективности и результативности устанавливаемых партнерских отношений.

На Всероссийской научно-практической конференции «Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора» были представлены 67 докладов, в рамках которых обсуждались основные вопросы:

1. история, перспективы стратегических направлений научных исследований Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий;
2. изменение парадигмы развития санитарного законодательства на основе расширения использования методологии оценки и управления

риском для здоровья населения, актуализации и оптимизации обязательных требований в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

3. организация совместной деятельности научно-исследовательских учреждений Роспотребнадзора в системе обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения с учетом создания партнерских отношений с управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации и хозяйствующими субъектами в современных условиях;

3. проблемы и стратегия развития социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации;

4. научное обоснование комплексного анализа факторов риска, обеспечения гигиенической безопасности и разработка системы адресных мероприятий по управлению риском воздействия неблагоприятных факторов среды обитания на состояние здоровья населения России;

5. организация системы «Медицины труда» на промышленных предприятиях на региональном уровне;

6. апробация и научное обоснование методов профилактики, диагностики и реабилитации при оказании медицинской помощи населению, подверженному воздействию вредных факторов окружающей и производственной среды;

7. развитие системы оценки и управления риском для здоровья, связанным с нутриентной обеспеченностью различных категорий населения, в том числе подверженных неблагоприятному воздействию окружающей и производственной среды;

8. научное обоснование комплексных мер по оценке и управлению риском для здоровья работающего населения в ведущих отраслях экономики на основе совершенствования персонифицированной системы мониторинга вредных производственных факторов и состояния здоровья;

9. изучение особенностей вредного действия наночастиц на организм в целях оценки связанных с ними рисков для здоровья, разработка мероприятий по управлению ими, в т.ч. нормирование наночастиц в различных аэрозолях;

10. совершенствование системы мер, направленных на повышение устойчивости групп риска к воздействию вредных условий труда и токсичных контаминантов среды обитания;

11. развитие теории и моделирование комбинированного вредного действия химических веществ;

12. научное, информационно-аналитическое и методическое обоснование организации надзорной деятельности на основе внедрения риск-ориентированных технологий;

13. совершенствование методов количественного определения и контроля загрязнителей окружающей среды.

В рамках конференции состоялся Конкурс «Лучшая работа молодого ученого» для аспирантов и молодых учёных, выполняющих научные исследования в областях, соответствующих тематике конференции. В Конкурсе приняли участие 22 докладчика.

Материалы Конференции будут опубликованы в журнале «Гигиена и санитария».

Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский - научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - старейший многопрофильный научный Центр профилактической и восстановительной медицины, созданный на базе двух Екатеринбургских научно-исследовательских институтов – НИИ гигиены труда и профзаболеваний и НИИ курортологии и физиотерапии, ведет свою историю с 1929 г.

Создание институтов было связано с задачами здравоохранения в годы первых пятилеток, необходимостью организации и развития

медицинской службы, специализированной по гигиене труда и профессиональной патологии, а также различным видам физиотерапии, включая использование в целях лечения, профилактики и медицинской реабилитации богатейших местных природных ресурсов – минеральных вод, грязей и климата.

По решению Минздрава России с объединения двух старейших институтов Урала в апреле 1989 г. началась их новая история в виде уникального и единственного в своем роде многопрофильного медицинского научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий.

Сегодня научные исследования Центра по оценке риска здоровью населения помогают в проведении профилактических мероприятий в промышленных и экологически неблагоприятных территориях Свердловской области и за её пределами.

Специалисты Центра занимаются проблемами изучения воздействия токсичных металлов на организм и окружающую среду с 60-х годов XX века. Не удивительно, что знания и опыт, накопленные за эти годы, признаны не только учеными России, но и во всем мире. Высокую оценку международного научного сообщества заслужили работы в области нанотоксикологии.

В Центре изучают характер и условия труда, их влияние на здоровье, проводят комплексные периодические медицинские осмотры работающего населения. Для людей с профессиональными заболеваниями и иной патологией открыт стационар, оснащенный уникальным оборудованием для углубленного обследования и восстановительного лечения. Благодаря авторским реабилитационным программам пациенты с хроническими заболеваниями, после травм и операций успешно восстанавливают своё здоровье. В арсенале наших докторов весь спектр передовых методов аппаратной физиотерапии, лечение природными водами и грязелечение, кинезиотерапия под руководством опытных врачей-инструкторов.

Центр активно развивается: ведется реконструкция, осуществляется строительство нового корпуса, включающего в себя диагностический, лабораторный, исследовательский блоки, в том числе клинику экспериментальных животных; происходит техническое перевооружение уникальным оборудованием, которое позволит расширить и усовершенствовать имеющиеся и внедрить новые методы исследований, диагностики, профилактики, реабилитации профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний; осуществляется подготовка высококвалифицированных научных и врачебных кадров, в том числе зарубежные стажировки. Все перемены способствуют реализации приоритетных направлений по охране здоровья населения Урала, направлены на сохранение демографического потенциала, обеспечивающего необходимые темпы развития экономики и безопасность государства.

Задачи развития национальной экономики, сформулированные в майских указах Президента Российской Федерации, определяют для участников трудовых отношений, представителей науки и практического здравоохранения цели по сохранению и развитию человеческого потенциала страны, в том числе по повышению ожидаемой продолжительности жизни к 2030 году - до 80 лет. Кроме того, в ходе проводимой административной реформы и переходе на риск-ориентированные подходы в управлении здоровьем населения остро стоит вопрос о месте и роли существующих научно-исследовательских центров в этой работе и обеспечении совместной эффективной работы с предприятиями и органами государственного управления.

На данный момент, учитывая накопленный опыт работы, существует ряд подходов, позволяющих обеспечить эффективное включение научных организаций в практическую работу в интересах как государства, так и бизнеса. Реализованные за последние десятилетия технологии сохранения здоровья работающих как на региональном, так и на корпоративном

уровнях, позволяют говорить о востребованности и необходимости дальнейшего углубления работы между участниками трудовых отношений, научными организациями и практическим здравоохранением в вопросах профилактики, диагностики, лечения и реабилитации основных форм профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, обеспечения трудового долголетия.

Также важным аспектом организации взаимодействия между органами власти, хозяйствующими субъектами и научными организациями является выстраивание системы аудита, независимой оценки и сопровождения деятельности организаций и объединений работодателей в вопросах практического исполнения требований действующего законодательства, оптимизации реализуемых на предприятиях профилактических мероприятий. Фактически можно говорить о сложившейся необходимости переноса ряда функции государственного контроля и надзора в адрес общественных организаций, активного внедрения механизмов самоконтроля и включения независимой оценки этих мероприятий со стороны профильных научных центров в интересах всех участников системы, что является активно развивающейся мировой практикой.

Принципиально важной тематикой является усиление роли научно-исследовательских центров в научном сопровождении деятельности контрольно-надзорных органов и обосновании управленческих решений в вопросах государственного управления. Обладая возможностью глубокой аналитики формируемых потоков данных, опытом оценки практических результатов внедрения тех или иных решений в вопросах оценки и управления многофакторным воздействием на население и окружающую среду, научные центры помогут обеспечить оценку эффективности и, при необходимости, разработку корректирующих мероприятий, в том числе, через подготовку нормативных и методических документов.

Развитие научных знаний, появление более эффективных методов исследований и диагностики требует актуализации имеющихся и разработки новых подходов в управлении здоровьем человека и факторами окружающей среды. Активное развитие принципов «4П-медицины» (персонализация, предикция, превентивность и партисипативность), повышение роли «омик» технологий в науке и здравоохранении формирует для научных центров базу по получению, обоснованию и внедрению новых парадигм и подходов, которые можно будет использовать в практической деятельности по управлению здоровьем населения как на национальном, так и на корпоративном уровне.

Заслушав и обсудив доклады конференции, участники постановили:

- обобщить существующий опыт научных центров Роспотребнадзора в организации совместной работы с органами государственной власти и хозяйствующим субъектами и учесть его при планировании дальнейшей деятельности и разработке нормативно-правовой базы;

- стимулировать дальнейшее участие профильных научных центров при организации и сопровождении корпоративных медицинских служб предприятий и их интеграции в государственную систему медицинской службы в целях обеспечения диспансерного наблюдения и/или квалифицированной медицинской помощи работнику в случае необходимости;

- рассмотреть вопрос создания на базе профильных научно-исследовательских институтов региональных центров «медицины труда», в том числе с подразделениями, обеспечивающими сопровождение деятельности объединений работодателей и предприятий малого и среднего бизнеса, а также выполнение функций методического и организационного сопровождения профпатологической службы соответствующих субъектов Российской Федерации;

- рекомендовать апробацию на базе профильных научно-исследовательских центров пилотных проектов по внедрению механизмов

добровольного аудита и сертификации (в отношении промышленных объектов) с учетом международных стандартов ИСО 14000, ИСО 45001, а также ИСО 31010 для отработки их интеграции в деятельности контрольно-надзорных органов и риск-ориентированных механизмов в деятельности хозяйствующих субъектов и органов государственного управления;

- обеспечить актуализацию и оптимизацию обязательных требований в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия (гигиенических нормативов и санитарных правил) без потери управляемости риском для здоровья населения в интересах защиты их конституционных прав на благоприятную окружающую среду;

- обеспечить развитие нормативного правового и научно-методического обеспечения оценки, мониторинга, управления и информирования о рисках для здоровья населения в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

- реализовать комплекс мер по реализации новаций, предусмотренных утвержденной Концепцией развития социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации, включая создание референс центров социально-гигиенического мониторинга на базе профильных научно-исследовательских институтов;

Участники конференции выражают уверенность в том, что сложные, принципиальные и перспективные направления развития научно-методического сопровождения деятельности органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и их реализация будут способствовать и обеспечат достижение национальных целей и решение стратегических задач развития Российской Федерации на период до 2024 года, предусмотренных Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Подписано в печать 7 июля 2020 г.

Формат 62х94/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 9.5 Тираж 500 экз. № Заказа _____

Отпечатано в типографии ООО «Аграф»

г. Екатеринбург, ул. Татищева, 60