

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека



ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП
РОСПОТРЕБНАДЗОРА

95 лет



30 октября – 1 ноября

2024

Екатеринбург

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научно-практической
конференции

«ГИГИЕНА И ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Федеральное бюджетное учреждение науки
«Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны
здоровья рабочих промышленных предприятий»

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Свердловской области

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»



ГИГИЕНА И ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 95-летию Екатеринбургского медицинского - научного
центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий

Екатеринбург
30 октября – 1 ноября 2024

УДК 613:616-084:614.2
ББК 51
Г 463

Главный редактор

д-р мед. наук, проф. А. Ю. Попова

Редакционный совет:

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

Г 463 Гигиена и предиктивная медицина : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию Екатеринбургского медицинского – научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий, г. Екатеринбург, 30 октября -1 ноября 2024 года / под ред. А. Ю. Поповой. — Екатеринбург : ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 2024. — 58 с. [1]. — ISBN 978-5-93025-136-4. — Текст : электронный. — EDN INTIVF.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции «Гигиена и предиктивная медицина», посвященной 95-летию Екатеринбургского медицинского - научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий.

Материалы сборника посвящены актуальным вопросам управления риском здоровью населения на основе данных социально-гигиенического мониторинга; персонализированных подходов в гигиене труда к оценке состояния здоровья работающих, в том числе с использованием молекулярно-генетических и токсикологических методов и их перспективных направлениях исследований; оценки персональной экспозиции и нормированию вредных факторов, содержащихся в атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов; оценки питания различных возрастных и профессиональных групп населения; организации системы «Медицины труда» на промышленных предприятиях на региональном уровне, перехода к медицине «4П»; профилактики, диагностики и медицинской реабилитации нарушений здоровья населения, подверженного воздействию вредных факторов окружающей и производственной среды; совершенствования неинвазивных методов влияния экспозиции физических и химических факторов среды обитания.

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.

УДК 613:616-084:614.2
ББК 51

Сборник включен в аналитическую базу данных «Российский индекс научного цитирования».

За содержание статей ответственность несут авторы. Редакция оставляет за собой право сокращать объем публикуемых материалов. Все материалы публикуются впервые, перепечатка — только с письменного разрешения редакции. Эксклюзивные материалы являются собственностью ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора.



Уважаемые коллеги, участники научно-практической конференции!

От имени Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека приветствую организаторов и участников Всероссийской научно-практической конференции «Гигиена и предиктивная медицина», посвященной 95-летию Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий.

История создания ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора началась в 1929 году с решения Наркомздрава страны о создании двух институтов: Свердловский НИИ гигиены труда и профзаболеваний и Свердловский НИИ курортологии и физиотерапии и была тесно связана с задачами здравоохранения в годы первых пятилеток, с необходимостью развития специализированных служб медицинской помощи, в том числе применению в целях лечения, профилактики и медицинской реабилитации богатейших местных ресурсов - минеральных вод, грязей и климата.

15 апреля 1989 года, в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РСФСР Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний и Свердловский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии были ликвидированы и на их базе создан Медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий. Научная работа Центра всегда тесно связана с комплексным решением задач по изучению и охране здоровья рабочих промпредприятий, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, сохранения трудового долголетия работающих Российской Федерации. Благодаря завершеному в 2018 году строительству и техническому переоснащению, в настоящее время Центр представляет собой крупнейшее многопрофильное учреждение профилактической и восстановительной медицины в регионах Урала, Сибири и Дальнего Востока, широко известное своими научными разработками и применяемыми технологиями, единственного в своем роде, сохранившим и развивающим традиции Уральской школы гигиенистов, токсикологов, профпатологов, физиологов, курортологов и физиотерапевтов.

Все эти годы наука неразрывна от практической деятельности Роспотребнадзора и опыт работы в Свердловской области и в других субъектах Уральского Федерального округа успешно тиражируется в стране. Развиваются технологии оценки и прогноза риска вследствие негативного воздействия химических, физических и биологических факторов, реализуются проекты по управлению рисками для наиболее уязвимых групп населения, показавших свою социальную и экономическую эффективность. Первые результаты таких исследований появились именно здесь, в стенах Центра.

На дискуссионных площадках конференции участники обсудят актуальные направления анализа и прогноза санитарно-эпидемиологической обстановки, совершенствования социально-гигиенического мониторинга и риск-ориентированного надзора, развития профилактической медицины, диагностики и лечения, внедрения технологий реабилитации здоровья населения.

Уважаемые коллеги, Ваш интеллектуальный труд имеет огромное значение для развития Службы, наша талантливая молодежь, начиная свой путь в науке, достигает прорывных результатов и создает научный потенциал страны.

Сердечно поздравляю коллектив Екатеринбургского медицинского научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора с Юбилеем, желаю инновационного подхода в решении научных задач, новых побед и открытий, успехов во всех сферах деятельности, крепкого здоровья и долголетия!

Уверена, что конференция станет одним из ярких и запоминающихся мероприятий, приуроченных к юбилейному событию! Желаю ее организаторам и участникам новых научных идей, активных дискуссий и приобретения профессиональных и дружеских контактов!

**Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере
защиты прав потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации, д.м.н., профессор**

А.Ю. Попова

СОДЕРЖАНИЕ

Базарова Е.Л., Ошеров И.С., Федорук А.А., Рослая Н.А. КОРПОРАТИВНАЯ ПРАКТИКА ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ.....	7
Безрукова Г.А., Микеров А.Н. АНАЛИЗ СВЯЗИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРАЖЕННОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ВЕДОМСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ С ВОЗРАСТОМ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ РАБОТЫ В ПРОФЕССИИ.....	8
Бердникова Т.В., Жарникова Т.В., Борздова И.Ю., Таран Т.В. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЦИКЛАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ.....	10
Бузинов Р.В., Крийт В.Е. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.....	12
Герцен О.П., Клинова С.В., Потоскуева Ю.К., Цыбина А.Е., Вотинова В.О., Жигулина М.В., Спиридонова Н.А., Набиев С.Р., Минигалиева И.А., Никитина Л.В. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КАРДИОТОКСИЧНОСТИ СВИНЦА И КАДМИЯ.....	14
Грибова Ю.В., Сахаутдинова Р.Р., Бушуева Т.В., Лабзова А.К., Карпова Е.П. ИЗМЕНЕНИЯ ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНОВ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ МЫШЬЯКА.....	15
Думанский С.М., Баранов Л.И., Васильев Е.В., Калинина М.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСПАНСЕРИЗАЦИЙ ДЕЙСТВУЮЩИХ И БЫВШИХ СОТРУДНИКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ МСЧ ФМБА РФ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ПРОФЕССИЯМ.....	16
Жигулина М.В., Потоскуева Ю.К., Цыбина А.Е., Спиридонова Н.А., Клинова С.В., Минигалиева И.А., Герцен О.П., Никитина Л.В. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СВИНЦА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ СЕРДЕЧНОГО МИОЗИНА.....	17
Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Шаповал И.В., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н., Ильина Л.А. ВНЕЗАПНАЯ СМЕРТЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И РАЗРАБОТКА МЕР ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ.....	19
Кашанская Е.П., Гоголева О.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИК АППАРАТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ В КОРРЕКЦИИ РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ СОСТОЯНИЯХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С РАЗВИТИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЛЕГОЧНОГО ФИБРОЗА.....	21
Ковалевский Е.В., Федорук А.А., Другова О.Г., Цхомария И.М. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН.....	22
Комарова А.Н. СОСТОЯНИЕ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	23

Кривохижина Н.С., Горшкова М.П., Блоцкая Е.Н, Андреева М.А., Драй И.В., Еремин А.В. МОНИТОРИНГ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СУБЪЕКТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА.....	25
Кудряшов И.Н., Другова О.Г., Федорук А.А., Мартин С.В. К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИИ РАБОТ ПРИ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	27
Кузьмин С.В., Додина Н.С., Кислицин В.А., Шашина Т.А., Рыжаков Н.Н., Воронова А.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ГГ. АБАКАН И ЧЕРНОГОРСК ПО БАЗОВЫМ ДАННЫМ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ»)	28
Сутункова М.П., Минигалиева И.А. ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОДХОДЫ К БИОПРОФИЛАКТИКЕ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ).....	29
Мордас Е.Ю., Будкарь Л.Н., Обухова Т.Ю., Гурвич В.Б., Шмони́на О.Г. КОМОРБИДНЫЕ НАРУШЕНИЯ У РАБОТНИКОВ АСБЕСТООБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ДАННЫМ УГЛУБЛЕННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	32
Новикова Ю.А., Мясников И.О., Федоров В.Н., Тихонова Н.А. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ВРЕМЕННЫЕ ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И АЛГОРИТМ ИХ УСТАНОВЛЕНИЯ.....	34
Омельченко О.Г., Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Гурвич В. Б., Шмони́на О.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ У РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФОРМОВАННЫХ ОГНЕУПОРОВ И ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ.....	36
Патяшина М.А., Прокофьева М.В., Гиниятова А.М. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....	39
Ракитский В.Н., Мишина А.Л., Березняк И.В. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ПРИ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПЕСТИЦИДАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	41
Рослая Н.А., Сахаутдинова Р.Р. ДИНАМИКА СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ.....	42
Сахаутдинова Р.Р., Бушуева Т.В. Грибова Ю.В. БИОМАРКЕРЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ У РАБОТНИЦ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	44
Спиридонова Н.А., Потоскуева Ю.К., Цыбина А.Е., Мячина Т.А., Жигулина М.В., Вотинова В.О., Герцен О.П., Никитина Л.В. ИОНЫ СВИНЦА И КАДМИЯ КАК ФАКТОРЫ ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИОЗИН И ТОНКИЙ ФИЛАМЕНТ МИОКАРДА.....	45
Тажигулов Т.Т., Федорук А.А., Мартин С.В., Иващенко М.А. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКСПОЗИЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЧЕРНОВОЙ МЕДИ.....	47
Трошин В.В., Рудой М.Д., Верещагин И.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДУПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОННЫХ АРТЕРИЙ И ОБЪЕМНОЙ СФИГМОГРАФИИ ПРИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРАХ.....	48
Федорук А.А., Кудряшов И.Н., Другова О.Г., Мартин С.В. ФИЗИОЛОГО-ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ТРУДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	49

Хлыстов И.А., Гурвич В.Б., Штин Т.Н., Бушуева Т.В., Шеломенцев И.Г., Харькова П.К., Грибова Ю.В., Сахаутдинова Р.Р., Лабзова А.К., Кондакова Л.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ, ОЦЕНКЕ ЭКСПОЗИЦИИ И НОРМИРОВАНИЮ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	50
Ярушин С.В., Цепилова Т.М., Малых О.Л., Кузьмина Е.А., Кадникова Е.П., Кочнева Н.И. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.....	52
Шаповал И.В., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н., Волгарева А.Д. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ.....	54
Ярушин С.В., Солобоева Ю.И., Шевчик А.А., Чертовикова А.С., Кузьмина Е.А., Кадникова Е.П., Власов И.А., Чистякова И.В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	55
Яцына И. В., Лапко И.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДОРСОПАТИЯМИ.....	57

УДК 613.6(470.54)

Базарова Е.Л.^{1,2}, Ошеров И.С.², Федорук А.А.¹, Рослая Н.А.^{1,3}

КОРПОРАТИВНАЯ ПРАКТИКА ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ И СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

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

² Медицинское частное учреждение «Медико-санитарная часть «Тирус», г. Верхняя Салда, Россия

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

Аннотация. Показан опыт разработки и внедрения ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» многомодульной корпоративной программы укрепления профессионального здоровья работников. Результатом внедрения мероприятий программы является снижение профессиональных рисков нарушений здоровья, что выразилось в снижении показателя профессиональной заболеваемости и распространенности ряда вредных производственных и поведенческих факторов риска.

Ключевые слова: корпоративная программа, укрепление здоровья, снижение профессиональных рисков

Внедрение на промышленных предприятиях корпоративных программ укрепления здоровья являются важным компонентом системы управления профессиональным здоровьем. ПАО «Корпорация» ВСМПО-АВИСМА является мировым лидером по производству титана и социально ориентированным работодателем, реализующим долгосрочные социальные программы, одна из которых - Программа «Здоровье, досуг и отдых», Задачами Программы являются сохранение здоровья работников и формирование приверженности здоровому образу жизни. Она включает следующие модули: «Создание безопасных условий труда и культура производства», «Развитие спорта», «Здоровое питание», «Чистая вода», «Защита материнства и детства», санаторно-курортное лечение и оздоровление работников, медицинские мероприятия, улучшение экологической ситуации.

Ключевыми мероприятиями реализации Программы являются: риск-ориентированный подход в создании безопасных условий труда и совершенствования процессов корпоративных систем управления охраной труда и промышленной безопасностью; внедрение Системы экологического менеджмента с регулярным мониторингом уровней вредных факторов производственной и окружающей среды; обеспечение работников (с частичной компенсацией их расходов) здоровым питанием на базе 28 объектов общественного питания с собственной фабрикой-кухней разработано 3 отдельных меню для общего, здорового (в течение 14 дней блюда не повторяются) питания и фитнес-меню; обеспечение бесплатной для работников артезианской питьевой водой; частичная компенсация посещения спортивных объектов; предоставление оплачиваемого социального отпуска от предприятия беременным женщинам при сроке беременности 12 недель, а при работе во вредных условиях труда – при постановке на учет по беременности в женской консультации; также выплачивается ежемесячная материальная помощь по уходу за ребенком в возрасте от 1,5 до 3-х лет; предоставления детям сотрудников путевки в корпоративные оздоровительные детские лагеря с частичной оплатой стоимости. Предприятие располагает собственными базами оздоровления, где организован отдых и санаторно-курортное лечение работников и членов их семей. С 2023 года реализуется проект по предоставлению работникам льготных путевок на санаторно-курортное лечение в 9 санаторных организаций в разных регионах РФ с частичной оплатой работодателем стоимости путевки и компенсации транспортных расходов.

Медицинское обслуживание работников и пенсионеров предприятия осуществляется на базе МЧУ «Медико-санитарная часть «Тирус», включающей поликлинику, диагностический центр, дневной стационар, центр восстановительной медицины и реабилитации, 7 цеховых здравпунктов и межцеховые оздоровительные центры. На базе МСЧ «Тирус» и ЕМНЦ ПОЗРПП за счет средств работодателя проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры.

Осуществляется плановая реабилитация лиц, работающих во вредных условиях труда по программам, разработанным для каждой профессии с учетом воздействующих вредных производственных факторов. Действует кабинет охраны зрения для лиц зрительно напряженного труда. В рамках программы по профилактике и раннему выявлению онкологических заболеваний всем работникам старше 50 лет во время периодических медицинских осмотров ежегодно проводится исследование крови на онкомаркеры. Реализуется Программа вакцинопрофилактики инфекционных заболеваний, для рабочих пылевых профессий - вакцинопрофилактика от пневмококковой инфекции. Все работники застрахованы в системе добровольного медицинского страхования.

Совокупные затраты компании на социальные программы составляют 2 млрд. рублей, охрану окружающей среды - более 1,5 млрд. рублей ежегодно. Эффективность выполнения мероприятий программы выражается в улучшении условий труда на предприятии, снижении показателя профессиональных заболеваний, распространенности факторов риска. Отмечается уменьшение доли исследований, не соответствующих ПДУ по показателям, характеризующим загрязнение воздуха рабочей зоны (доля проб воздуха, превышающих ПДК по пыли и аэрозолям снижалась в 3,2 раза, по химическим веществам - до 5,7 раз), освещенности. Показатель профессиональной заболеваемости снизился с 14,4 до 1,4 на 10000 работающих в 2003 и 2024 годах, соответственно. За период 2022-2024гг. уменьшилась распространенность гиподинамии с 56,8% до 47,8%, курения - с 45,4% до 37,4%, злоупотребления алкоголем - с 26,6% до 18,6%.

Эффективность социально-ориентированных мероприятий Программы выразилась в росте количества родов, отсутствии абортот по социальным показателям, превышении количества родов над числом абортов, снижении частоты угрозы прерывания беременности, патологии плода, гестозов, отсутствие случаев эклампсии и интранатальной гибели плода.

УДК 613.6.02:614.84

Безрукова Г.А., Микеров А.Н.

АНАЛИЗ СВЯЗИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОРАЖЕННОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА ВЕДОМСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ С ВОЗРАСТОМ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ РАБОТЫ В ПРОФЕССИИ

Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Саратов, Россия

По результатам анализа патологической пораженности (ПП) работников ведомственной пожарной охраны (РПО) разных возрастных и стажевых групп установлена детерминирующая роль возраста в формировании ПП у обследованных лиц. Выявленная слабая корреляция профстажа с уровнем ПП могла свидетельствовать об эффекте «здорового работника».

Ключевые слова: пожарные, возраст, профстаж, патологическая пораженность.

Опасные условия труда РПО, обусловленные воздействиями физических и химических факторов, психосоциальным и физическим напряжением, определяют повышенный риск развития болезней системы кровообращения (БСК), органов дыхания, костно-мышечной системы (БКМС), органов пищеварения и ожирения [1].

В целях изучения корреляций патологической пораженности (ПП) с возрастом и профстажем РПО нефтегазового холдинга «Роснефть» был проанализирован ее уровень и нозология в разновозрастных и разностажевых группах, прошедших ПМО. При статистической обработке данных были использованы описательная статистика и парная регрессия.

Установлено, что в целом ПП составляла 117,3% и была представлена БСК – 38,7%, болезнями глаза и его придаточного аппарата (БГ) – 28,0%, БКМС – 24,0% и болезнями эндокринной системы и нарушения обмена – 17,4%.

В возрастном аспекте наиболее низкий уровень ПП был выявлен у РПО в возрасте 30–39 лет (группа 1). Относительно группы 1 у РПО группы 2 (40–49 лет) и группы 3 (50–61 год) ПП была повышена в 2 и 2,8 раза, соответственно. Также был установлен ассоциированный с возрастом рост заболеваемости БСК, БГ и БКМС, уровни которых относительно работников группы 1 в группе 2 и группе 3 были повышены в 1,2 и 2,2; 2,4 и 13,9; 1,2 и 1,9 раза, соответственно. Исключение составляли нарушения обменных процессов (ожирение), наибольшая распространенность которых была зарегистрирована у РПО в возрасте 40–49 лет и превышала заболеваемость лиц, входящих в группу 1, в 7,2 раза, в группу 3 – в 4,6 раза.

Для оценки влияния профстажа на ПП среди РПО были выделены 4 группы: с профстажем менее 10 лет (группа 1); 10–19 лет (группа 2); 20–29 лет (группа 3); 30–38 лет (группа 4). Наиболее низкий уровень ПП был установлен в группе 2, относительно которой у РПО с профстажем менее 10 лет ПП была выше в 1,3 раза, а в группах 3 и 4 в 1,4 и 1,7 раза, соответственно. В разрезе классов болезней наименьшая распространенность БСК и БГ была зарегистрирована у РПО группы 2, относительно которой БСК в группах 1, 3 и 4 диагностировались чаще в 1,1, 1,4 и 1,5 раза, а БГ – в 3,2, 4,1 и 4,8 раза, соответственно. Распространенность ожирения среди РПО возрастала с длительностью работы в профессии; относительно группы 1 в группах 2, 3 и 4 частота выявления этой патологии была выше в 1,4, 2,2 и 3,6 раза, соответственно. БКМС преимущественно диагностировались у РПО группы 1 и наиболее редко при профстаже 20–29 лет (различие в 2 раза), что могло указывать на отбор в профессию.

Нозология ПП, в основном, была представлена артериальной гипертензией (АГ), пресбиопией, дорсалгией и ожирением 1–2 степени, не являющимися медицинскими противопоказаниями для работы в профессии. Результаты анализа связи ПП с возрастом и профстажем обследованных РПО показали высокую положительную корреляцию возраста с ожирением ($R_{xy}=0,721$) и АГ ($R_{xy}=0,705$), положительную заметную с дорсалгией ($R_{xy}=0,627$), умеренную положительную с пресбиопией ($R_{xy}=0,471$). Наиболее значимо возраст детерминировал развитие ожирения – 51,9% и АГ – 48,3%. Вклад стажевого фактора в формирование ПП был значимым ($R_{xy}=0,411$) только для ожирения (16,9%), в отношении других нозологий он составлял от 0,8 до 1,4%.

Таким образом, восходящий тренд возрастной динамики ПП, а также статистически значимая корреляция возраста с ожирением, АГ, дорсалгией и пресбиопией свидетельствовали о детерминирующей роли возраста в формировании хронической патологии в данной профессиональной когорте. При этом относительно высокая распространенность у РПО с профстажем менее 10 лет ПП, особенно, БКМС, могла быть связана с эффектом «здорового работника», нивелирующим проявления вредных воздействий рабочей среды на организм пожарных.

Список источников

Мешков Н.А., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А. Оценка факторов риска профессиональной деятельности и состояние здоровья сотрудников противопожарной службы // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60, №10. – С. 658-673.

УДК 378.17

Бердникова Т.В., Жарникова Т.В., Борздова И.Ю., Таран Т.В.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЦИКЛАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь

Анализируются результаты опроса, проведенного среди слушателей циклов дополнительного профессионального образования, обучающихся по программам профессиональной переподготовки. Исследование посвящено изучению состояния здоровья обучающихся в ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора.

Ключевые слова: профессиональная переподготовка, здоровье, анкетирование

Состояние здоровья является критерием, отражающим совокупное влияние комплекса факторов среды обитания, в том числе условий проживания, процесса обучения, трудовой деятельности, образа жизни, что влечет за собой системный подход при решении вопросов сохранения, укрепления здоровья обучающихся [1,2].

Как показывают исследования, ведущим фактором, препятствующим ведению здорового образа жизни, является «низкая личная мотивация» обучающихся, «низкий материальный уровень», «иные жизненные приоритеты» [3].

Учебная деятельность требует значительного нервно-эмоционального напряжения. Организму слушателей циклов свойственны особенности, обусловленные возрастом, влиянием условий учебы и быта. Большое влияние на организм оказывают изменения привычного уклада жизни. В организме молодых людей еще не завершено формирование ряда физиологических систем, в первую очередь нейрогуморальной, поэтому они чувствительны к нарушению сбалансированности пищевых рационов [4,5].

Одной из задач лаборатории подготовки специалистов института – подготовить не только профессиональных, но и здоровых энергичных специалистов. В условиях экономического кризиса сокращения доходов семей и экономических санкций, а также на фоне роста цен на продукты питания необходимо выработать предложения по совершенствованию системы питания обучающихся специалистов [6].

Цель исследования – оценить здоровье специалистов, обучающихся на циклах профессиональной переподготовки.

Материалы и методы. Исследование проводилось методом анкетирования. В опросе приняли участие 39 специалистов, обучавшихся в 2022-2023 гг. Опрошено из них 56,5% юношей и 43,5% девушек. Возраст респондентов от 20-45 лет. У всех респондентов было получено предварительное письменное информированное согласие на добровольное участие.

В анкеты были включены вопросы, касающиеся материального положения, оценки своего здоровья, режима питания, вредных привычек.

Результаты и их обсуждение. При анализе материального состояния установлено, что доход у 53,4% опрошенных соответствует прожиточному минимуму, а у 28,6% – ниже прожиточного минимума. Несмотря на это основная масса анкетированных оценивают материальные условия жизни своей семьи положительно (50,4% – как хорошее; 35,6% – как очень хорошее).

При субъективной оценке состояния своего здоровья 41,0% опрошенных отмечают, что их здоровье лучше, чем у сверстников, а 8,4% – считают, что хуже.

Ухудшение в состоянии здоровья за последний год отмечают 13,7% опрошенных.

Наличие хронических заболеваний отмечает 27,4%. Чаще всего выделяют патологию органов дыхания и аллергии – по 22,0% опрошенных, органов пищеварения – 20,0 %, болезни сердечно-сосудистой системы – 16,4%.

Из числа опрошенных 68,9% указывают, что за последний год перенесли простудные заболевания, причем 32,3% – более двух раз. Из числа опрошенных 49,8% имеют пропуски занятий по причине заболевания.

Подверженность стрессам указывают 57,5% слушателей, среди девушек их значительно больше – 70,2% (среди юношей – 47,8%). Основными причинами выделяют: финансовые трудности - 20,2%, проблемы с учебой - 15,7%, проблемы в семье - 11,0%, одиночество - 10,9%.

На вопрос: «Занимаетесь ли вы физической культурой?», почти треть ответила отрицательно, причем среди девушек доля таковых 38,8%, среди юношей только 20,3%. Основная масса юношей - 58,8% на свежем воздухе проводя более трех часов, не гуляют 2,3%, среди девушек 35,2 и 6,2% соответственно.

На выполнение домашнего задания основная масса опрошенных - 87,7% тратит 1–2 часа.

Анкетирование показало, что 48,5% обучающихся употребляют алкогольные напитки. По анкетным данным регулярно курят 29,5%. Только 15,0% респондентов из всех анкетлируемых регулярно принимают поливитамины, причем 26,9% – вообще не принимают, 36,5% – очень редко. 13,5% респондентов довольно часто или постоянно принимают лекарственные препараты.

Проведенный опрос демонстрирует серьезные нарушения в режиме питания более 50% респондентов, причем у девушек подобные нарушения выявляются достоверно чаще. Ограничивают себя в питании треть опрошенных, основной причиной отмечают нехватку времени. Отмечают ухудшение в питании 19,9% в первый месяц обучения.

Анализ анкет свидетельствует, что предпочтение в питании отдают продуктам быстрого приготовления - 72,8% и приему пищи всухомытку - 67,7%. В продуктовом наборе обучающихся отмечается дефицит молочных продуктов, мясных и рыбных блюд. Отсутствуют в ежедневном рационе макаронные и крупяные изделия, овощи и фрукты у более 80% обучающихся.

Выводы. Как показали наши исследования, отмечаются серьезные нарушения у слушателей циклов, в условиях обучения. В этой ситуации назрела острая необходимость проведения углубленного изучения состояния их здоровья и разработки системы дисциплин, направленных на формирование здоровьесберегающих компетенций для снижения влияния факторов риска на их жизнь и здоровье, в условиях образовательного процесса.

Список литературы:

1. Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 11–15 октября 2021 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – 421 с. – ISBN 978-5-398-02646-7. – EDN YPQEPL.

2. Моторина, Е. А. Анализ факторов риска для жизни и здоровья студенческой молодежи / Е. А. Моторина, Н. В. Губарева // Безопасность городской среды: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Омск, 21–23 ноября 2018 года / Под общ. ред. Е.Ю. Тюменцевой. – Омск: Омский государственный технический университет, 2019. – С. 538-541. – EDN YXPBWX.

3. Челноков В.А. Жизненные ценности: социальные и профессиональные представления студентов ССУЗ // Казанский педагогический журнал. – 2005. – № 1. – С. 13–17.

4. Анализ риска здоровью - 2024: Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах, Пермь, 15–16 мая 2024 года. – Пермь: Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, 2024. – 390 с. – ISBN 978-5-398-03150-8. – EDN BYRTKK.

5. Гималетдинов Э.Г., Овсянникова Л.Б., Степанов Е.Г. Гигиеническая оценка влияния условий обучения и воспитания на здоровье обучающихся в сельских образовательных учреждениях среднего профессионального образования // Санитарный врач. – 2017. – № 12. – С. 49–53.

6. Круглякова, И. П. Анализ распространенности факторов риска для здоровья студентов / И. П. Круглякова, Л. И. Ваганова // Сборник научных тезисов и статей "Здоровье и образование в XXI веке". – 2010. – Т. 12, № 4. – С. 509-510. – EDN

УДК 331.1:612.014.424

Бузинов Р.В., Крийт В.Е.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, Россия

Одним из основных научных направлений деятельности ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» является совершенствование нормативно-методического обеспечения электромагнитной безопасности населения и персонала при эксплуатации радиоэлектронных средств различного назначения. За последние 5 лет проведено 16 научно-исследовательских работ в области изучения электромагнитных излучений. Особый интерес представляет НИР «Гигиеническая оценка воздействия электромагнитных излучений мобильной связи 5G на здоровье населения», в ходе которой проведен анализ подходов к нормированию электромагнитных полей радиочастотного диапазона в отечественной и зарубежной практике, проведены экспериментальные исследования биологического действия ЭМП РЧ.

Ключевые слова: нормативно-методическое обеспечение, электромагнитная безопасность, гигиеническая оценка, электромагнитные излучения.

В настоящее время технологическое развитие непрерывно сопровождается интенсивным внедрением радиоэлектронных средств, создающих электромагнитные поля радиочастотного диапазона, на рабочих местах, в окружающей среде общественных зданиях, транспортных средствах, жилых помещениях, телекоммуникационная отрасль стоит на пороге внедрения сети мобильной связи 5G, которые будут эксплуатироваться одновременно с сетями мобильной связи предыдущих поколений. Стремясь создать комфортные условия, человек насыщает жилые помещения техникой, создающей ЭМП РЧ. Развитие научно-технического прогресса в области телекоммуникаций будет и в дальнейшем сопровождаться существенной трансформацией электромагнитного фона в среде обитания человека в направлении увеличения интенсивности многочастотных модулированных широкополосных ЭМП РЧ [1].

Одним из основных научных направлений деятельности ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» является совершенствование нормативно-методического обеспечения электромагнитной безопасности населения и персонала при эксплуатации радиоэлектронных средств различного назначения.

За последние 5 лет ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» проведено 16 научно-исследовательских работ (НИР), в ходе которых проводилась оценка электромагнитной обстановки вблизи радиопередающего центра РТРС, базовых станций сотовой связи, расчетное прогнозирование и измерение уровней ЭМП различных частотных диапазонов на открытых палубах и в помещениях судов, оценка экранирующих свойств магнетиально-шунгитовой штукатурки, гигиеническая оценка нового технологического оборудования. Результаты выполнения НИР послужили основой для разработки и пересмотра существующих методических документов, обеспечивающих контроль соблюдения гигиенических нормативов с целью обеспечения электромагнитной безопасности населения и персонала при эксплуатации современных радиоэлектронных средств. Так, с 2020 года Центром разработано 12 методических документов: 6 утверждено и 6 находятся на рассмотрении в Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию, из них, разработано впервые 7 документов.

Особый интерес представляет НИР «Гигиеническая оценка воздействия электромагнитных излучений мобильной связи 5G на здоровье населения», в ходе которой проведен анализ подходов к нормированию электромагнитных полей радиочастотного диапазона в отечественной и зарубежной практике, проведены экспериментальные исследования биологического действия ЭМП РЧ [2].

Для проведения исследований биоэффектов ЭМП РЧ была выбрана модель подострого эксперимента. Животные 1-й и 2-й группы подвергались немодулированным и модулированным широкополосным ЭМП частотой 4,9 ГГц одинаковой интенсивности – 250 мкВт/см² в течение 15 дней по 2 часа ежедневно с двухдневными перерывами через каждые 5 дней эксперимента.

Модулированные широкополосные ЭМП частотой 4,9 ГГц используются в тестовых испытаниях стандарта 5G в России.

В исследовании изучалось влияние ЭМП на функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС), регистрировался также ряд биохимических показателей крови, позволяющих характеризовать обменные процессы (углеводный, белковый, жировой обмен), состояние антиоксидантной системы, функции печени, почек, ферментативные процессы.

В экспериментах не было выявлено статистически значимых различий в биоэффектах модулированных и немодулированных ЭМП. Вместе с тем, по отдельным параметрам поведения животных и биохимическим показателям крови можно говорить о тенденциях к изменению после воздействия ЭМП РЧ.

Установленные для населения предельно допустимые уровни (ПДУ) электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ) на селитебных территориях от антенн радиоэлектронных средств, включают спектр частот от 30 кГц до 300 ГГц. Действующие гигиенические нормативы ЭМП, создаваемых антеннами телекоммуникационных средств на селитебных территориях (дальняя зона излучения ЭМП непрерывной генерации), работающих в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц, представлены в санитарных правилах и нормах СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и составляют 10 мкВт/см²[3].

При анализе предельно допустимых уровней электромагнитных полей радиочастотного диапазона, принятых в различных странах для населения, было установлено, что имеется существенное расхождение в значениях допустимых уровней ЭМП радиочастот, принятых в разных странах и рекомендуемых международными организациями, а также разнообразие вариантов установления нормативов, так страны используют результаты собственных исследований, нормы других стран, ограничения воздействия ЭМП, рекомендуемые Международной комиссией по защите от неионизирующих излучений (ICNIRP) [4]. Согласно Руководству ICNIRP2020, рекомендуемый контролируемый регламент ЭМП для условий кратковременного воздействия в диапазоне частот «> 2–300» GHz составляет 10 Вт/м² (1000 мкВт/см²).

Существенно отличается и контроль ЭМП в различных странах. В России преимущественно используются широкополосные средства измерения, позволяющие проводить измерения в широком диапазоне частот. В зарубежных странах применяются, главным образом, селективные приборы, которые в России не производятся.

Учитывая масштабность внедрения новых технологий мобильной связи, несомненно актуальность дальнейшего изучения биологического действия радиочастотных сигналов ЭМП существующих и перспективных сетей сотовой связи.

Список литературы:

1. Никитина В.Н., Калинина Н.И., Дубровская Е.Н. Анализ зарубежных научных исследований о влиянии электромагнитных полей радиочастотного диапазона на здоровье населения (научный обзор) // Профилактическая и клиническая медицина. 2023. № 3 (88). С. 15–23. doi: 10.47843/2074-9120_2023_3_15.

2. Крийт В.Е., Волчкова О.В., Сладкова Ю.Н. [и др.] Проблемная комиссия "Научные основы комплексной оценки воздействия ионизирующего и неионизирующего излучения на здоровье населения": основные задачи и результаты работы за период деятельности // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2022. Т. 17. № 3. С. 1085-1094.

3. Никитина В.Н., Калинина Н.И., Дубровская Е.Н. [и др.] Нормативно-методическое обеспечение и инструментальный контроль уровней электромагнитных полей базовых станций сотовой связи на селитебных территориях // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2021. Т. 16. № 1. С. 234-242.

4. Григорьев О.А., Никитина В.Н., Носов В.Н., Пекин А.В., Алексеева В.А., Дубровская Е.Н. Электромагнитная безопасность населения. Национальные и международные нормативы электромагнитных полей радиочастотного диапазона // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 10 (331). С. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-28-33>.

УДК 615.9:615.099.092:616-092.9(470.54)

*Герцен О.П.¹, Клинова С.В.³, Потоскуева Ю.К.¹, Цыбина А.Е.¹, Вотинова В.О.¹,
Жигулина М.В.², Спиридонова Н.А.^{1,2}, Набиев С.Р.¹, Минигалиева И.А.³, Никитина Л.В.¹*

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ КАРДИОТОКСИЧНОСТИ СВИНЦА И КАДМИЯ

¹ *Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

² *Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия*

³ *ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия*

Аннотация. Свинец и кадмий, широко распространенные ксенобиотики, вносят значительный вклад в сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность. Помимо опосредованных путей, они могут проникать в кардиомиоциты и, связываясь непосредственно с белками, увеличивают риск сердечно-сосудистых заболеваний. **Цель исследования** – изучить молекулярные механизмы влияния различных форм свинца и кадмия на сократимость миокарда разных отделов сердца. Самцам крыс вводили внутривенно соли свинца (ацетат свинца, (Pb)) или кадмия (хлорид кадмия, (Cd)), или суспензию наночастиц оксидов свинца (PbNP) или кадмия (CdNP), или физиологический раствор три раза/неделю 6 недель. Для исследования прямого влияния методом подвижной системы *in vitro* соли металлов добавлялись к миозину. Найдено, что экспозиция Pb и Cd изменила кинетику миозина как предсердий, так и желудочков двумя путями: изменением соотношения тяжелых цепей миозина (ТЦМ) для желудочков и фосфорилированием регуляторных легких цепей (ЛЦМ2) для предсердий. Предсердия, правый и левый желудочки имели разную восприимчивость к Pb и Cd в зависимости от их прямого или опосредованного воздействия. Т.о. воздействие Pb и Cd на сердце представляет собой сложную картину, суммирующую прямое и опосредованное воздействие, зависящее от конкретной камеры сердца. Показано, что на молекулярном уровне наночастицы обоих металлов по сравнению с их растворимыми формами проявляют большую кардиотоксичность. На примере кадмия найдено, что соли и наночастицы одного и того же химического вещества могут иметь противоположно направленное влияние на характеристики миозина одной и той же камеры сердца. Хотя свинец, согласно ВОЗ, является основным кардиотоксическим фактором, в наших исследованиях кадмий проявил себя как более кардиотоксичный агент.

Ключевые слова: миозин, тонкий филамент, свинец, кадмий, наночастицы, миокард.

Результаты исследований кардиотоксичности свинца и кадмия противоречивы, исследования молекулярных механизмов фрагментарны и неполны. Мы попытались восполнить этот пробел.

Эксперименты одобрены Этическим комитетом (ЕМНЦ, протокол №2; 18.01.2018). У всех крыс с экспозициями солями и наночастицами свинца и кадмия были выраженные признаки системной токсичности. Методом подвижной системы *in vitro* исследованы функциональные свойства миозина, экстрагированного из предсердий (ПР), правого (ПЖ) и левого (ЛЖ) желудочков сердец крыс всех групп при взаимодействии с актином или регулируемой тонкой нитью (РТН), состоящей из актина, тропонина и тропомиозина. Соотношение изоформ ТЦМ и ЛЦМ, фосфорилирование ЛЦМ2 изучали SDS-PAGE.

Воздействие Pb снизило скорость скольжения актина по миозину ПР, ПЖ и ЛЖ на 21, 7 и 13%, что объясняется сдвигом соотношения ТЦМ в сторону более медленного β -ТЦМ в ПЖ и ЛЖ и снижением фосфорилирования ЛЦМ2 в ПР. Воздействие PbNP снизило скорости скольжения актина по миозину ПР, ПЖ и ЛЖ на 11, 6 и 14%, что объясняется ростом β -ТЦМ в ПЖ и ЛЖ и снижением фосфорилирования ЛЦМ2 в ПР. Воздействие Cd снизило скорость актина по миозину ПР на 19% и увеличило по миозину ПЖ на 9%, что сопровождалось ростом доли α -ТЦМ в ПЖ и снижением фосфорилирования ЛЦМ2 в ПР. Воздействие CdNP снизило скорость актина по миозину ПР и ПЖ на 18 и 5%, что сопровождалось увеличением β -ТЦМ в ПЖ и снижением фосфорилирования ЛЦМ2 в ПР. Изменения скорости скольжения РТН по миозину имело те же тенденции, что и скорости актина

для всех групп. Все воздействия не влияли на рСа50 и h связи «рСа-скорость», относительную силу, содержание ЛЦМ и ТЦМ в ПР.

Прямое добавление 500 мкл PbCl₂ к миозину снизило скорость актина по миозину ПР, ПЖ и ЛЖ на 16, 33 и 49%, 500 мкл CdCl₂ – на 35, 45 и 53% для ПР, ПЖ и ЛЖ.

Свинец и кадмий имеют общую молекулярную цель: сердечный миозин. Их прямое воздействие обусловлено взаимодействием с белками EF-hand ЛЦМ2 и/или карманом связывания АТФ и изменяет механические свойства миокарда на молекулярном уровне, что мы и наблюдаем в эксперименте.

Наши результаты и результаты на многоклеточных препаратах позволяют заключить: молекулярные механизмы влияния Pb и Cd на камеры сердца, их молекулярные мишени должны быть в центре внимания при разработке эффективных стратегий профилактики и лечения заболеваний сердца.

УДК 615.9:615.099.092:616-092.9(470.54)

Грибова Ю.В., Сахаутдинова Р.Р., Бушуева Т.В., Лабзова А.К., Карпова Е.П.

ИЗМЕНЕНИЯ ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНОВ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ МЫШЬЯКА

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

Аннотация. Мышьяк является одним из наиболее опасных загрязнителей воздуха рабочей зоны и окружающей среды, обладая доказанными канцерогенными свойствами [1]. В работе рассмотрены изменения, возникающие в органах крыс на клеточном уровне, при хроническом воздействии оксида мышьяка.

Ключевые слова: мышьяк, цитоморфология, легкие, мочевого пузыря, почки, канцерогенез.

Целью исследования является выявление основных вариантов клеточных изменений в органах крыс методом мазков-отпечатков при хроническом воздействии оксида мышьяка.

Эксперимент был проведен на аутбредных крысах-самцах (всего 33 особи). Раствор оксида мышьяка (III) вводили перорально ежедневно в течение 12 месяцев в дозах 25 мкг/мл (1 группа), 12,5 мкг/мл (2 группа); контрольные животные получали питьевую воду без добавок. После умерщвления крыс декапитацией у животных из каждой группы извлекали органы (легкие, почки, мочевого пузыря), приготавливали мазки-отпечатки, окрашивали по Лейшману, всего исследовано 99 препаратов. Цитологические параметры изучали в световом микроскопе Carl Zeiss Primo Star с системой визуализации при увеличении 100x и 1000x. Исследование проводили путем подсчета процентного количества каждого клеточного элемента. Для обработки данных использовали пакет Statistica 10, с расчетом критериев Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова, Вальда-Волфовица, различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

При исследовании цитологических препаратов легких выявлено уменьшение количества нейтрофилов (2,77±0,73 - 1 группа, 2,75±0,75 - 2 группа, 6±1,41% - контроль) и альвеолярных макрофагов (2,69±0,75 - 1 группа, 2,83±0,71 - 2 группа, 5,29±0,76% - контроль), а также увеличение количества дегенеративно измененных макрофагов (14,77±1,64 - 1 группа, 12,42±1,98 - 2 группа, 4,29±1,25% - контроль) ($p < 0,05$). В обеих опытных группах выявлено снижение относительного количества лимфоцитов по сравнению с контролем 57,62±3,71 и 58,58±3,90 против 63,86±1,46% ($p < 0,05$). Обнаружено достоверное увеличение количества дегенеративно-измененных клеток эпителия бронхов при воздействии обеих доз 6,46±1,20 и 10,17±1,47 против 4,0±1,29% в контроле ($p < 0,05$). Следует обратить внимание на достоверное отличие количества дегенеративно-измененных клеток эпителия бронхов ($p < 0,05$) между 1 и 2 опытными группами, что указывает на

дозозависимость воздействия мышьяка: более низкая доза вызывает появление большего количества измененных клеток эпителия бронхов, чем более высокая доза.

Цитоморфологическая картина препаратов мочевого пузыря крыс 1 и 2 опытной групп представлена клетками покровного эпителия с дегенеративно-дистрофическими изменениями, одиночными двухъядерными и одноядерными клетками с эозинофильной цитоплазмой, а также клетками промежуточной зоны вытянутой формы с более крупными ядрами и выраженным хроматином. По 1 препарату из каждой опытной группы имели группы клеток покровного эпителия с укрупненными ядрами, выраженным хроматиновым рисунком, множественными митозами.

При подсчете цитологических препаратов мочевого пузыря и почек выявлено увеличение клеток с дегенеративно-дистрофическими изменениями переходного эпителия мочевого пузыря ($10,83 \pm 2,47$ - 1 группа, $12,08 \pm 3,60$ - 2 группа, $5 \pm 1,41\%$ - контроль), проксимальных ($7,54 \pm 1,98$ - 1 группа, $7,67 \pm 1,61$ - 2 группа, $4,71 \pm 1,11\%$ - контроль) и дистальных канальцев почек ($4,85 \pm 1,14$ - 1 группа, $5,08 \pm 1,0$ - 2 группа, $2,86 \pm 0,69\%$ - контроль) ($p < 0,05$).

Таким образом, воздействие мышьяка влияет на клеточную регенерацию, что проявляется накоплением клеток с дегенеративно-дистрофическими изменениями, а также стимулирует клеточную пролиферацию, которая характеризуется множественными митозами [2]. Дозозависимое влияние мышьяка, приводящее к большому накоплению клеток с дегенеративно-дистрофическими изменениями при воздействии меньшей дозы, требует дальнейшего изучения.

Список литературы:

1. Адриановский В. И. и др. Сравнительная оценка смертности от злокачественных новообразований рабочих, занятых на разных этапах пиromеталлургического производства меди // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – №. 11. – С. 24-31.

2. Despin-Guitard E, Migeotte I. Mitosis, a springboard for epithelial-mesenchymal transition? Cell Cycle. 2021 Dec;20(23):2452-2464. doi: 10.1080/15384101.2021.1992854. Epub 2021 Oct 31. PMID: 34720062; PMCID: PMC8794510.

УДК 616-057:614.1

Думанский С.М., Баранов Л.И., Васильев Е.В., Калинина М.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСПАНСЕРИЗАЦИЙ ДЕЙСТВУЮЩИХ И БЫВШИХ СОТРУДНИКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ МСЧ ФМБА РФ С ЦЕЛЮ ВЫЯВЛЕНИЯ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ПРОФЕССИЯМ

ФГБУ «Государственный научный Центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», г. Москва, Россия

Аннотация. Представлена методика выявления распространённости заболеваний среди работников предприятий по профессиям с использованием структурированных данных медицинских осмотров. Показано, что сводные таблицы и диаграммы являются эффективным способом анализа информации при определении влияния патогенных факторов на распространённость заболеваний. При этом обеспечивается возможность фильтрации данных, выбирая необходимые заболевания, профессии и возрастные интервалы для исследования сочетанности тех или иных болезней с профессиями.

Ключевые слова: распространённость заболеваний, сводные таблицы, диаграммы, реляционная база данных.

Цель – определение распространённости заболеваний среди профессий действующих и бывших сотрудников энергетических предприятий, проходивших диспансеризации в системе МСЧ ФМБА РФ.

Пациенты и методы

Исследованием охвачено 911 человек – действующих и бывших сотрудников энергетических предприятий, проходивших ежегодную диспансеризацию в течение пяти лет в системе МСЧ ФМБА РФ, из них 689 – мужчины, 222 – женщины в возрасте от 20 до 89 лет. В основном контингент проходивших диспансеризацию работников приходится на возрастную группу от 50 до 79 лет. Работники разбиты для анализа на следующие категории: «ИТР», «Научные сотрудники», «Рабочие и проч. спец.». Полученная информация структурирована в реляционную базу данных. Основными методами, используемыми для анализа данных, являлись сводные таблицы и диаграммы.

Результаты

Всего выявлено 168 наименований профессий и 1283 наименования болезней, из них 60 наименований злокачественных новообразований (ЗНО). В разрезе каждого наименования i -й профессии и j -го возрастного интервала подсчитывается число сотрудников - N_{1ij} . Соответственно в разрезе каждого наименования k -й болезни определяется число сотрудников соответствующей i -й профессии, j -го возрастного интервала - N_{2ijk} . Частное от деления N_{2ijk}/N_{1ij} определяет число болезней k -го наименования приходящееся на профессию i -го наименования и j -го возрастного интервала. Полученная величина представляет частоту (распространённость) заболевания определённого наименования, относящаяся к той или иной профессии и возрастному интервалу. Например, число сотрудников на должности инженера в возрастном диапазоне 60-69 лет зафиксировано 142 человека, из них выявлено с ЗНО предстательной железы 3 человека и таким образом частота (распространённость) указанного заболевания по данной должности в данном возрастном диапазоне составляет $3/142 = 0,0211$ или 2,11%.

Сводные таблицы и диаграммы можно эффективно использовать для выявления скрытых взаимосвязей между профессиями и распространением заболеваний в условиях патогенных факторов. Можно фильтровать данные, выбирая необходимые заболевания, профессии и возрастные интервалы и таким образом исследовать в каких пропорциях сочетается то или иное заболевание и профессия в соответствующем возрастном интервале.

УДК 615.9:615.099.092:616-092.9(470.54)

*Жигулина М.В.¹, Потоскуева Ю.К.², Цыбина А.Е.², Спиридонова Н.А.^{1,2},
Клинова С.В.³, Минигалиева И.А.³, Герцен О.П.², Никитина Л.В.²*

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СВИНЦА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ СЕРДЕЧНОГО МИОЗИНА

¹ Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина,

г. Екатеринбург, Россия

² Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

³ ФБУН «Екатеринбургский медицинский - научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Свинец (Pb) является одним из наиболее распространенных и широко используемых человеком тяжелых металлов, который накапливается в организме и может быть причиной различных функциональных расстройств и заболеваний. Методом искусственной подвижной системы было показано, что в предсердиях, правом желудочке (ПЖ) и левом желудочке (ЛЖ) введение ацетата свинца (Pb(CH₃COO)₂) крысам приводило к снижению скорости скольжения тонкого филамента по миозину на 21%, 7% и 13% соответственно, а введение наночастиц оксида свинца (PbNP) вызывало снижение скорости на 11%, 6% и 14% соответственно. При этом фосфорилирование легких регуляторных цепей миозина происходило во всех камерах сердца при применении PbNP, и только в предсердиях при введении Pb(CH₃COO)₂.

Ключевые слова: миозин, тонкий филамент, свинец, наночастицы, миокард.

Широко известно токсическое воздействие тяжелых металлов на организм. Так, например, свинец накапливается в тканях и органах, где может быть причиной различных патологий. В миокарде Pb^{2+} способен замещать кальций, что потенциально может приводить к изменению сердечной проводимости и аритмогенезу [1].

Исследования кардиотоксичности свинца проводились на многоклеточных препаратах миокарда, но полученные данные противоречивы: в ряде случаев наблюдалось снижение сократимости правого желудочка (Vassallo et al., 2008), в то время как в других было обнаружено повышение сократимости левого желудочка (Fioresi et al., 2013).

Кардиотоксическое действие наночастиц свинца также изучалось, однако их действие отличается от эффекта ионов Pb^{2+} , которые снижают величину работы папиллярных мышц желудочков сердца [2]. Предположительно, наночастицы обладают большим токсическим эффектом по сравнению с растворимыми формами свинца.

Целью исследования было изучение влияния интоксикации раствором ацетата свинца и наночастицами оксида свинца на кинетические характеристики сократительных белков миокарда, а также сравнение уровня их кардиотоксичности.

Инъекции ацетата свинца ($Pb(CH_3COO)_2$) и наночастиц оксида свинца ($PbO-NP$) вводились 2,5-месячным аутбредным крысам-самцам (масса тела около 220 г) внутривентриально в течение 6 недель 3 раза в неделю, в дозах 6,01 мг/кг и 2,5 мг/кг соответственно. Изоформы легких и тяжелых цепей миозина определялись методом гель-электрофореза. Активность миозина определялась с помощью искусственной подвижной системы (in vitro motility assay). Уровень фосфорилирования миозина оценивался с помощью ProQ Diamond Phosphoprotein Blot Stain Kit.

Воздействие $Pb(CH_3COO)_2$ привело к сдвигу соотношения тяжелых цепей миозина (ТЦМ) в сторону более медленной изоформы β -ТЦМ в ПЖ и ЛЖ, и к снижению скорости скольжения актина относительно миозина предсердий, ПЖ и ЛЖ на 21%, 7% и 13%, соответственно. Воздействие $PbO-NP$ привело к сдвигу соотношения ТЦМ в сторону более медленного β -ТЦМ в ПЖ и ЛЖ, и снижению скорости скольжения актина относительно миозина предсердий, ПЖ и ЛЖ на 11%, 6% и 14% соответственно.

Фосфорилирование регуляторной лёгкой цепи миозина у крыс, получавших $PbNP$, происходило во всех камерах сердца, тогда как у крыс, получавших Pb^{2+} , только в предсердиях.

Общее снижение скорости оказалось сопоставимым у обеих групп, однако, принимая во внимание различные концентрации исследуемых форм свинца, можно сделать вывод о большей токсичности наночастиц по сравнению с ионами.

Различные уровни фосфорилирования разных отделов сердца, предположительно, также могут влиять на характеристики сокращения миокарда, однако функциональное значение этого явления предстоит выяснить.

Работа выполнена при поддержке госзадания ИИФ УрО РАН №122022200089-4.

Все эксперименты проводили в соответствии с Директивой 2010/63/EU и были одобрены Этическим комитетом ИИФ УрО РАН.

Список литературы:

1. Chen Z. et al. Lead (Pb) exposure and heart failure risk //Environmental Science and Pollution Research. – 2021. – Т. 28. – С. 28833-28847.
2. Klinova S. V. et al. Cardiotropic effects in subchronic intoxication of rats with lead and/or cadmium oxide nanoparticles //International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – Т. 22. – №. 7. – С. 3466.

УДК 613.6:616.12:616-084

Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Шаповал И.В., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н., Ильина Л.А.

ВНЕЗАПНАЯ СМЕРТЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И РАЗРАБОТКА МЕР ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ

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

Аннотация. Предупреждение развития болезней системы кровообращения особенно актуально в связи с тем, что они являются основной причиной внезапной сердечной смерти. В результате проведенных исследований по изучению частоты и особенностей развития внезапной смерти на рабочем месте в Республике Башкортостан с 2014 по 2023гг. установлено, что чаще погибали мужчины в возрасте от 56 до 60 лет в категории «рабочий». Основными причинами смерти являлись болезни системы кровообращения, преимущественно в виде острых и хронических форм ишемической болезни сердца. Результаты исследования использованы для разработки «Программы по снижению риска смерти от общих заболеваний на рабочем месте».

Ключевые слова: болезни системы кровообращения, внезапная смерть, программа профилактики.

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания и их факторы риска имеют широкое распространение и оказывают влияние на экономическую и демографическую обстановку в мире, в том числе в Российской Федерации [1].

Предупреждение развития болезней системы кровообращения особенно актуально в связи с тем, что они являются основной причиной внезапной сердечной смерти (ВСС) [2].

Согласно клиническим рекомендациям, ВСС диагностируется, если она наступила у человека с известным заболеванием сердца или если сердечно-сосудистое заболевание выявлено на аутопсии или вероятной причиной является нарушение ритма [3].

Среди заболеваний, которые непосредственно лежат в основе ВСС основную долю составляет ишемическая болезнь сердца, в том числе у молодых людей.

Предрасполагающими факторами риска являются изменения на ЭКГ, в первую очередь синдром ранней реполяризации, желудочковые экстрасистолы, желудочковые тахикардии, аномалии со стороны вегетативной нервной системы, мужской пол, диабет, возраст, генетика, семейный анамнез, недостаток омега 3 полиненасыщенных жирных кислот, фибрилляция предсердий, заболевания почек, апноэ во сне [4].

Важное значение принадлежит таким факторам риска ВСС, как психосоциальные, производственные, в том числе воздействие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, переутомление вследствие ненормированного рабочего дня, психологический стресс [5, 6].

Официальная статистика о внезапной смерти на рабочем месте от общего заболевания, в целом по Российской Федерации, не ведется.

Немногочисленные отечественные исследования, посвященные изучению ВСС, касались в основном, работников опасных профессий [7, 8].

Проведены исследования по изучению частоты и особенностей развития внезапной смерти на рабочем месте в Республике Башкортостан с 2014 по 2023гг.

Установлено, что чаще погибали мужчины в возрасте от 56 до 60 лет в категории «рабочий»: водители автомобилей и машинисты передвижных транспортных средств - 40%; работники, занятые слесарными, слесарно-сборочными и сварочными работами - 20%; охранники, сторожа - 10%.

Основными причинами внезапной смерти на рабочем месте являлись болезни системы кровообращения.

Условия труда умерших работников в большинстве случаев соответствовали допустимому классу - 65,4%, во вредных условиях труда работало около 29,0% умерших.

На основе анализа, проведенного по обращаемости работников за медицинской помощью в лечебное учреждение установлено, что 38,0% из числа умерших обращались за медицинской помощью до наступления летального исхода. Данный факт может свидетельствовать, как о недостаточном объеме проведения лечебно-диагностических мероприятий в связи с обращением, формальном проведении предварительных и периодических, предрейсовых и послерейсовых медицинских осмотров.

Из имеющихся данных было установлено, что на ухудшение самочувствия предъявляли жалобы за несколько дней до летального исхода лишь 0,8% работников, в день смерти – 10%.

Основное число работников (89%) умерло внезапно, находясь непосредственно на рабочем месте, в 11% случаев бригада скорой медицинской помощи успевала доставить пострадавшего в лечебное учреждение, где и была констатирована смерть.

На основании полученных данных разработана программа по минимизации риска развития внезапной смерти на рабочем месте, реализация которой позволит работодателям сохранить жизнь работникам, снизить трудовые и экономические потери.

Список литературы:

1. Минздрав сообщил, что до 250 тыс. человек в России ежегодно погибают от остановки сердца, доступно по: <https://tass.ru/obschestvo/16068821> (Дата обращения: 27.06.2024).

2. Никулина Н. Н., Якушин С. С. Регистрация заболеваемости и смертности от острых форм ИБС в России: выявление проблем и пути их решения. Российский национальный конгресс кардиологов. Москва 2009; с. 253.

3. Клинические рекомендации «Желудочковые нарушения ритма. Желудочковые тахикардии и внезапная сердечная смерть» 2020, одобрено на заседании Научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации (заседание от 16.10.2020г. протокол №38/2-3-4)».

4. Бабанов, С. А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы / С. Бабанов, Р. Бараева // Врач. 2015; 3: 7 – 10.

5. Иванов А. А. Сочетанное влияние производственных химических факторов и напряженности труда на липидный спектр крови у разных категорий работников нефтеперерабатывающего предприятия / А. А. Иванов, В. Г. Бовтюшко, В. А. Чепурнов // Вестник Российской военно-медицинской академии. Приложение. 2005; 1(14): Современные проблемы военной и экстремальной терапии: материалы Российской научно-практической конференции с международным участием. С. 286 – 289.

6. Измеров, Н. Ф. Условия труда как фактор риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы / Н. Ф. Измеров // Вестник Российской академии медицинских наук. 2003; 12: 38 – 41.

7. Бойцов, С. А. Охрана труда: стресс и сердце / С. А. Бойцов // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. 2017; 5-6:65– 66.

8. И. В. Осипова. Эффективность школы здоровья на рабочем месте и индивидуального консультирования у работников локомотивных бригад / И. В. Осипова, Н. В. Пырикова, О. Н. Антропова [и др.] // Профилактическая медицина. 2013;1(16): 3 - 17.

УДК 616-057:615.83

Кашанская Е.П., Гоголева О.И.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИК АППАРАТНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ В КОРРЕКЦИИ РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ СОСТОЯНИЯХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С РАЗВИТИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЛЕГОЧНОГО ФИБРОЗА

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

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

Перспективным в решении проблемы патогенетического лечения пневмокониозов является изучение вопроса усиления лимфодренажной функции легких с помощью аппаратной физиотерапии, заключающейся в воздействии на организм пациента переменного низкочастотного электростатического поля высокой напряженности с возможностью изменения режима (соотношения длительности подаваемых импульсов и паузы) и интенсивности воздействия.

«...Лимфатической системе грудной полости принадлежит ведущая роль в развитии силикотического процесса в легких». - П.П. Движков, 1965. Показано (в эксперименте на лабораторных животных), что целенаправленное вмешательство в процессы лимфангиогенеза легких может представлять собой потенциальную стратегию лечения силикоза в будущем [Jie Cui a, Nailan He a, Hong Xu, et al, 2022].

Однако в настоящее время серьезным сдерживающим фактором для широкого применения терапии, влияющей на лимфоток, в практическом здравоохранении и, в частности, в лечении пылевой патологии, является недостаточное ее теоретическое обоснование и отсутствие неинвазивных методов контроля лимфообразования и лимфотока в легких. Цель исследования – клиническая оценка эффективности комплексного использования системы глубокой осцилляции от аппарата «Хивамат® 200 Эвидент» на проекцию внутригрудных лимфатических узлов с последующей селективной вазоактивной электростимуляцией от аппарата «ЛимфаВижн» при состояниях, связанных с развитием профессионального легочного фиброза. Материалы и методы.

Проспективное исследование проводилось в ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (г. Екатеринбург, РФ) с 2017 по 2022 гг. Двум рандомизированным (по стажу, пылевой нагрузке) группам мужчин, занятых в кониозоопасных профессиях производства шамотно-динасовых огнеупоров, с установленными респираторными нарушениями, проводилась оценка эффективности двух различных схем аппаратной физиотерапии. 1-й группе (31 человек) осуществлялся комплекс, последовательно включающий в себя применение переменного низкочастотного электрического поля высокой напряженности от аппарата «Хивамат® 200 Эвидент» на грудную клетку с прямоугольной бифазной формой импульсов, частотой (Гц) 5 - 250, амплитудой (В) 0 - 400 в режиме 3:1, 1:2 и 1:1, с последующей электростимуляцией от аппарата «ЛимфаВижн». 2-й группе пациентов (32 человека) в лечение входила местная низкочастотная магнитотерапия на проекцию корней легких от аппарата «Полюс 2 М». Дополнительно 1-й и 2-й группам пациентов ежедневно проводили групповую солевую аэрозоль-терапию от аппарата «АСА-01.3» и массаж мышц грудной клетки. Результаты. Через 10 дней после проведения комплексного курса лечения в условиях стационара статистически существенно улучшились значения качества жизни, связанные со здоровьем, и симптоматика респираторных нарушений у всех обследованных. Динамика дневного/ночного кашля, одышки в обычной повседневной жизни по группам пациентов до и после лечения имела положительный характер, но уровень достоверности был выше в 1-й группе ($p < 0,001$) по сравнению со 2-й ($p < 0,05$). Отмечены положительные результаты при исследовании функции внешнего дыхания (ФВД): повышение объема форсированного выдоха за 1 сек (FEV1) ($p < 0,001$ в 1-й группе, во 2-й группе $p < 0,05$); индекса Тиффно ($p < 0,001$ в обеих группах); уменьшение бронхиального сопротивления общего и на выдохе R_{tot} , R_{ex} ($p < 0,001$ в обеих группах). В 1-й группе рабочих эффект от комплексного физического лечения дополнительно включал снижение показателей легочных объемов: остаточной емкости легких (RV) ($p < 0,001$); общей емкости легких: (TLC) ($p < 0,001$);

функциональной остаточной емкости легких (FRC) ($p < 0,001$); воздухонаполненности легких на уровне спокойного выдоха (FRCpleth) ($p < 0,001$) и повышение инспираторной емкости IC ($p < 0,001$), что свидетельствует о снижении выраженности синдрома гиперинфляции. Известно, что синдром легочной гиперинфляции снижает сопротивление воздушных путей, улучшает распределение вентиляции легких, но приводит к неблагоприятным функциональным последствиям: слабости дыхательных мышц, ограничению нарастания дыхательного объема во время физической нагрузки, гиперкапнии при физической нагрузке, созданию внутреннего положительного давления в конце выдоха и повышению эластической нагрузки на аппарат дыхания, что способствует возникновению одышки при физической нагрузке (Авдеев С.Н., 2006). У всех пациентов 1-й группы толерантность к физической нагрузке при тесте 6-минутной ходьбы (6 MWT) после лечения выросла практически до нормальных расчетных величин ($p < 0,001$).

Заключение

Комплексное использование системы глубокой осцилляции от аппарата «Хивамат® 200 Эвидент» на внутригрудные лимфатические узлы с последующей селективной вазоактивной электростимуляцией от аппарата «ЛимфаВижн» улучшает качество жизни, связанное со здоровьем, уменьшает респираторные нарушения у рабочих кониозоопасных профессий производства огнеупоров, повышает толерантность к физической нагрузке при состояниях, ассоциированных с развитием профессионального фиброза легких.

УДК 331.1:613.6

Ковалевский Е.В.^{1,2}, Федорук А.А.³, Другова О.Г.³, Цхомария И.М.¹

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН

¹ ФГБНУ «НИИ МТ», г. Москва, Россия

² ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
г. Москва, Россия

³ ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В настоящее время ФГБНУ «НИИ МТ» и ФБУН ЕМНЦ ПОЗРП Роспотребнадзора разработаны проекты взаимосвязанных методик, которые в комплексе могут обеспечить реализацию мер по контролю, мониторингу и профилактике воздействия на работников и население группы пылей, содержащих природные (асбесты) и искусственные волокна. Апробация методик проведена на примере оценки возможных рисков загрязнения воздуха волокнами асбеста в крупном городе.

Ключевые слова: асбест, природные и искусственные минеральные волокна, промышленные волокна, контроль загрязнения воздуха.

Разработаны проекты четырёх взаимосвязанных методических документов, которые в комплексе могут обеспечить методическое сопровождение мероприятий по контролю, мониторингу и профилактике воздействия на работников и население пылей, содержащих природные (асбесты) и искусственные волокна. В основу легли собственные исследования и анализ отечественных и зарубежных нормативных и методических документов.

Актуальность внедрения в практику «Методических указаний по идентификации природных и искусственных минеральных волокон в образцах материалов и пыли методом сканирующей электронной микроскопии и их классификации методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии» и «Методических рекомендаций по проведению визуально-инструментального обследования производственных, жилых и общественных зданий с целью идентификации потенциальных источников загрязнения воздуха природными и искусственными

минеральными волокнами» продиктована тем, что в России в настоящее время в большинстве случаев при проведении мероприятий по оценке загрязнения воздуха вредными и опасными веществами (в том числе при специальной оценке условий труда и производственном контроле) промышленные волокна (ПВ) не принимаются во внимание, несмотря на их чрезвычайно широкое применение и то, что они могут оказывать фиброгенное, канцерогенное и раздражающее действие. Методики дают в распоряжение специалистов Роспотребнадзора подробную унифицированную инструкцию по обследованию промышленных, жилых и общественных зданий, в ходе которого возможно выявление содержащих ПВ материалов. Предложен простой алгоритм оценки таких материалов как потенциальных источников загрязнения воздуха. Результаты обследования будут служить основанием для принятия управленческих решений о необходимости разработки и проведения мероприятий по управлению рисками. Представлены краткий перечень содержащих ПВ материалов, способы их обследования и отбора образцов пыли, алгоритм оценки и типовые профилактические мероприятия, метод идентификации волокнистых частиц и их типа. Апробация этих методик успешно проведена на целом ряде объектов промышленного и непромышленного назначения, в крупных городах.

Для определения счетных концентраций ПВ в воздухе выбраны два наиболее распространенных в мировой практике метода: фазово-контрастной оптической микроскопии (ФКОМ) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), как единственные на сегодняшний день, позволяющие контролировать загрязнение воздуха ПВ. Проекты разработаны на основе международных и зарубежных национальных стандартов с учётом опыта их применения в отечественной практике. Метод ФКОМ позволяет определить лишь концентрацию в воздухе всех частиц, отвечающих определению «волокно» без определения их типа, имеет небольшую разрешающую способность, поэтому метод СЭМ должен использоваться первоначально при контроле для определения типа ПВ. Однако ввиду дороговизны и трудоемкости метода СЭМ, ФКОМ может считаться основным методом, при производственном контроле и оценке загрязнения воздуха ПВ.

Актуальность принятия разработанных проектов определяется, в том числе, и необходимостью внедрения в отечественную практику методов, с помощью которых возможно установление факта и оценки степени загрязнения воздуха ПВ. Это играет важную роль при экспертизе связи заболевания с профессией, которую невозможно провести при отсутствии фактических данных в санитарно-гигиенических характеристиках условий труда.

УДК 616-006:613.6:331.546(571.1)

Комарова А.Н.

СОСТОЯНИЕ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКСПЕРТИЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ У РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Барнаул, Россия

Аннотация. В последние десятилетия отмечен выраженный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. Данная тенденция также отмечена у лиц, работающих во вредных и опасных условиях труда. Наличие контакта с неблагоприятными факторами труда осложняет процесс противоопухолевого лечения и в дальнейшем возвращение в профессию

Ключевые слова: злокачественные опухоли, профессиональная пригодность, реабилитация, вредные и опасные факторы труда.

Актуальность

Среди работников железнодорожного транспорта отмечен рост онкологической заболеваемости, что отражает общероссийские тенденции [3]. Проводимое противоопухолевое лечение, часто ухудшает общее течение имеющихся соматических заболеваний, что может усложнять лечение злокачественной опухоли [1, 2].

Цель исследования – оценить особенности онкологической заболеваемости и определить подходы к экспертизе профессиональной пригодности у работников железнодорожного транспорта.

Материалы и методы исследования

Нами был проведен ретроспективный анализ 1340 случаев онкологической заболеваемости среди работников Западно-Сибирской железной дороги ОАО «РЖД».

Результаты и обсуждение

В ходе исследования выявлено, что заболеваемость злокачественными новообразованиями у работающих во вредных и опасных условиях труда ниже, чем у лиц, не имеющих контакта с вредными условиями труда. Данная тенденция связана с тем, что все работающее население подвергается обязательным медицинским осмотрам. На первом месте среди общей онкологической заболеваемости у лиц имеющих контакт с неблагоприятными условиями труда - рак молочной железы, на втором - рак лёгкого, на третьем месте - рак кожи.

У работающих в неблагоприятных условиях труда в 85,8% на фоне получаемого лечения развились различные проявления токсического характера. При этом также наблюдалось коморбидность воздействия. Сочетанное поражение органов и систем отмечено у 22,3% пациентов. Основной проблемой при использовании химиотерапии была миелотоксичность – 84,2%, на втором месте – кардиотоксичность (40,7%), на третьем – нейротоксичность – 38,1%, на четвертом месте – гепатотоксичность – 31,5 %, на пятом – кожная токсичность – 14,4%.

По окончании специального и реабилитационного лечения у онкологического больного принимается решение о профессиональной пригодности [2]. В настоящее время проводится разделение пациентов на 3 группы.

1 группа – больные с благоприятным трудовым прогнозом. Это излеченные онкологические больные, с начальной стадией опухолевого процесса, с благоприятным течением опухолевого процесса.

2 группа - больные с сомнительным трудовым прогнозом. Пациенты с III стадией опухолевого процесса, либо с любой стадией при неблагоприятном течении злокачественной опухоли, либо с выраженными осложнениями противоопухолевого лечения. Прогноз формируется на основании индивидуальных показателей пациента и наличие сформированного анатомо-функционального дефект, результатов реабилитационного лечения.

3 группа - больные с неблагоприятным трудовым прогнозом. Пациенты с любой стадией заболевания при наличии признаков прогрессирования опухоли, либо с впервые выявленной IV стадией [1]. Вопрос о профессиональной пригодности не ставится.

Выводы

Вредные факторы труда присутствующие на железнодорожном транспорте могут способствовать развитию злокачественных опухолей. Своевременное и адекватное лечение с использованием реабилитационных технологий онкологического процесса позволяет снизить группу инвалидности и способствовать возвращению пациента в профессию в специально созданных условиях. Разработанные нами критерии профессиональной пригодности позволяют отобрать группу пациентов с минимальными рисками рецидива заболевания.

Список литературы:

1. Бичкаев Я.И., Горохова Л.М., Мартынова Н.А. Влияние производственных факторов на развитие основных заболеваний у различных профессиональных групп железнодорожников. Экология человека 2008 №1 с 44-51
2. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю. Юшкова О.И. Профессиональный стресс в результате сменного труда как фактор риска нарушения здоровья работников // Анализ риска здоровью 2016. №3 с 110-121
3. Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта// Анализ риска здоровью. – 2017. - №2. – С. 96-101

4. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 98. Painting, Firefighting, and Shiftwork.- France.- Lion. 2010.- 818 p.
5. Takkala Yu. Eliminating occupational cancer in Europe and globally. Brussels. - ETUI.- 2015.- 25p.
6. Yng F.W., Yu T. Night-shift work and risk of breast cancer: a meta-analysis//Occup. Environ. Med.- 2013.- v.70. – Suppl.1.-A120

УДК 632.95.028(470.23.25)

Кривохижина Н.С., Горшкова М.П., Блоцкая Е.Н, Андреева М.А., Драй И.В., Еремин А.В.

МОНИТОРИНГ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СУБЪЕКТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. Санитарно-гигиеническая лаборатория Опорного лабораторного центра (СГЛ ОЛЦ) «ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области» с 2021 года проводит мониторинг образцов продукции растительного происхождения на содержание остаточных количеств пестицидов. Мониторинг направлен на обеспечение и реализацию мероприятий Национальной программы «Демография», а также программу «Усиление контроля за продукцией, находящейся в обороте», согласно «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года». **Цель работы** – контроль остаточного количества пестицидов в плодовоовощной продукции импортных и отечественных производителей, поступившей на реализацию в Северо-Западный регион (Санкт-Петербург, Архангельская область, Вологодская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область, Республика Карелия, Республика Коми). Для многокомпонентной идентификации и количественного определения при совместном присутствии пестицидов использован метод газожидкостной хроматографии с тройным квадрупольным масс-детектором (ГХ-МС/МС) в режиме мониторинга множественных реакций (MRM). Идентификация пестицидов и обработка данных проводили с использованием программного продукта фирмы «Shimadzu» и методики M02-0609-19 [1]. Были исследованы более 1800 образцов продукции растительного происхождения, проведена идентификация по 497 пестицидам и их метаболитам, относящихся к различным классам по химическому составу и по области применения. В образцах идентифицированы более 60 наименований пестицидов. Проведено количественное определение 52 пестицидов различных классов. Количественные уровни найденных пестицидов не превышали установленных величин МДУ/ВМДУ согласно СанПиН 1.2.3685-21 [2]. Наименее загрязненной оказалась продукция растительного происхождения отечественного производства.

Ключевые слова: мониторинг, пестициды, продукция растительного происхождения, ГХ-МС/МС.

Лаборатория на этапе сбора данных для социально-гигиенического мониторинга проводила аналитические исследования продукции растительного происхождения на содержание остаточных количеств пестицидов для субъектов Северо-Западного региона.

Объектами исследования являлись образцы пищевой продукции растительного происхождения: цитрусовые, плодовые семечковые и косточковые, корнеплоды, томаты, огурцы, перец, бахчевые, ягоды, бананы, чай и т.д.

Идентификацию пестицидов и их метаболитов выполняли на газовом хромато-масс-спектрометре с тройным квадруполем GCMS-TQ8050 фирмы «Shimadzu» при помощи программного обеспечения на основании индексов удерживания и соотношении площадей ионов MRM переходов. Подтверждение идентификации осуществляли путем сравнения масс-спектра, полученного в режиме полного ионного сканирования с библиотекой масс-спектров.

Определение количественного содержания пестицидов в исследуемых образцах проводили согласно ГОСТ 32689-2014 [3]. Были использованы образцы аналитических стандартов 52 пестицидов и их изомеров с содержанием основного вещества не менее 95%.

За весь период мониторинга пищевой продукции (2021-2024г.) на незаявленные пестициды исследованы 1800 образцов растительного происхождения:

- 456 образцов цитрусовых: апельсины –169, мандарины –181, лимоны –93. В 90% исследованных образцов выявлены имазалил, пириметанил, 2-фенилфенол;

- 317 образцов плодовых семечковых, из них яблок –272 (импортного и отечественного производства). В 107 образцах идентифицированы: хлорпирифос - 93%, пириметанил - 50%, лямбда-цигалотрин - 50%, циперметрин - 40%; реже бифентрин, ципродинил и боскалид по 20% каждый;

- 78 образцов огурцов и 105 образцов томатов, которые оказались в меньшей степени, чем фрукты контаминированы пестицидами, что составило 16%.

- 275 образцов корнеплодов, из них морковь -105, свекла – 68, картофель – 62, лук – 40. Пестициды содержались в моркови – 20% образцов, в картофеле – 5%, в свекле – 1%, в репчатом луке пестициды не обнаружены;

- 200 образцов замороженной клубники, в 5% обнаружены пестициды.

Были проанализированы незначительные количества образцов бананов, чая, сладкого перца, бахчевых культур, и др.

В плодах цитрусовых культур, в основном, были обнаружены пестициды, которые относятся к классу фунгицидов: имазалил, пириметанил, 2-фенилфенол, тиабендазол, применяемые как до, так и после сбора урожая. Также обнаружены пестициды, относящиеся к классу инсектицидов: малатион, хлорпирифос, лямбда-цигалотрин.

В исследованных образцах плодовых семечковых культур были обнаружены инсектициды: хлорпирифос, лямбда-цигалотрин, циперметрин, бифентрин.

В томатах и огурцах обнаружены пестициды: хлорпирифос, бифентрин, пиперонил бутоксид и ципродинил.

Корнеплоды отечественных производителей контаминированы пестицидами в меньшей степени.

Проанализировав полученные данные установили, что большинство образцов цитрусовой и плодовой семечковой продукции одновременно могут содержать несколько пестицидов различных классов, в отличие от которых, в овощах и корнеплодах выявлены один-два пестицида.

Количественные уровни найденных пестицидов не превышали установленных величин МДУ/ВМДУ СанПиН 1.2.3685-21 [2]. Наименее загрязненной оказалась продукция отечественного производства.

Список литературы:

1. М-02-0609-19. Методика качественного определения пестицидов в пищевых продуктах и почвах методом тандемной газовой хромато-масс-спектрометрии ГХ-МС/МС. – Введ.2019-03-25.– СПб: Аналит Продактс, 2019. – 47с.;

2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Введ. 2021-03-01.– М.: Стандартинформ, 2021. – 469с.;

3. ГОСТ 32689-2014. Продукция пищевая растительного происхождения. Мультиметоды для газохроматографического определения остатков пестицидов. – Введ. 2016-01-01.– М.: Стандартинформ, 2015. – 50с.

УДК 613.6

Кудряшов И.Н., Другова О.Г., Федорук А.А., Мартин С.В.

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИИ РАБОТ ПРИ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА

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

Аннотация. Определение категории работ, основанное на фактическом определении уровня энергозатрат по показателю ЧСС организма работающих, дает объективную оценку условий труда по фактору «Микроклимат» и экспозиции АПФД. Наличие физиологических нормативов позволит обосновать выбор адекватных профилактических мероприятий и их направленность.

Ключевые слова: категория работ, уровень энергозатрат.

В настоящее время при присвоении класса условий труда по факторам «Микроклимат» и «АПФД», а, следовательно, дальнейшей оценке риска здоровью и разработке профилактических мероприятий, специалисты при выборе категории работ, ввиду отсутствия официально утвержденной методики, ориентируются на описание характера работ, приведенного в нормативных документах [1,2], без фактического проведения измерений и расчета энергетических затрат работника, что влечет за собой элемент субъективной оценки условий труда.

Одним из способов определения энергозатрат у работников является их расчет по данным частоты сердечных сокращений (ЧСС), как интегрального показателя, отражающего различные стороны физиологического напряжения (мышечное, терморегуляторное и нервно-эмоциональное), обусловленное как технологическим процессом, так и индивидуальным состоянием здоровья, и используемой специальной одеждой.

Для определения фактических энергозатрат у работников-плавильщиков металлургических производств и выбора адекватных гигиенических нормативов с целью оценки условий труда, проведено определение ЧСС на протяжении всей рабочей смены с помощью индивидуального датчика пульса. Выполнен расчет расхода энергии за смену по формуле:

$$E=0,014 \times M \times T \times (0,12 \times \text{ЧСС} - 7),$$

где: E – энергозатраты (ккал), M – масса тела (кг), T – время смены (мин), ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин).

Результаты показали, что среднесменный уровень ЧСС у работников варьировался в пределах от $101,0 \pm 2,5$ до $107,6 \pm 3,0$ уд/мин, а уровень энергозатрат за час работы – от $369,7 \pm 29,1$ до $414,7 \pm 23,5$ ккал/ч на разных производствах, соответствуя III категории работ.

При проведении СОУТ категория работ по показателю «Микроклимат» выбрана как IIа-IIб, а условия труда по определяющему показателю фактора – ТНС-индексу (22,8-26,10С) оценены классом 3.1-3.2. Но ориентируясь на ПДУ для категории III по уровню фактических энергозатрат, степень вредности условий труда повысится на 1-2 ступени (класс 3.2-3.4). То есть, априорная вероятность причинения вреда здоровью увеличится. Это влечет за собой повышение приоритетности и сокращение сроков принятия управленческих решений по сохранению здоровья работников.

Также, ориентировочный выбор категории работ при расчете пылевой нагрузки АПФД на органы дыхания ведет к неправильной оценке дозовых нагрузок в случае превышения ПДК пыли. Так, например, при категории работ IIа-IIб объем легочной вентиляции за смену составляет 7 м³, а при категории III – уже 10 м³ [3], что увеличивает расчетную величину пылевой нагрузки на органы дыхания в 1,4 раза.

Таким образом, фактическое определение уровня энергетических затрат организма в производственных условиях дает объективную оценку категории работ, позволяет обосновать выбор гигиенических нормативов по фактору «Микроклимат» и оценить экспозицию АПФД для разработки адекватных профилактических мероприятий. В настоящее время имеется приборная база для определения уровня энергозатрат в производственных условиях. Необходима разработка и внедрение в практику соответствующих нормативных документов.

Список литературы:

1. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
2. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением 1)
3. ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия.

УДК 614.7:314.1(571.513)

Кузьмин С.В., Додина Н.С., Кислицын В.А., Шашина Т.А., Рыжаков Н.Н., Воронова А.В.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ГГ. АБАКАН И ЧЕРНОГОРСК
ПО БАЗОВЫМ ДАННЫМ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
(ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ»)**

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

В настоящее время во всем мире особое внимание уделяется неблагоприятному воздействию на здоровье атмосферного воздуха, а в основу системы управления его качеством должны быть положены принципы приоритета благополучия человека, обеспечения благоприятных условий для жизнедеятельности, а также недопущения необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для среды обитания.

Ключевые слова: риск здоровью, приоритетные загрязняющие вещества, федеральный проект "Чистый воздух", сводные расчеты.

Опыт реализации ФП «Чистый воздух» демонстрирует, что внедрение природоохранных мероприятий является одним из главных вопросов, который необходимо решать на территории крупных городов, особенно там, где расположены производства черной и цветной металлургии. Однако, для городов, в которых отсутствуют крупные градообразующие предприятия приоритетной задачей является разработка мероприятий по снижению выбросов от систем теплоснабжения, использующих твердое и жидкое топливо, а также автотранспорта.

Города Абакан и Черногорск характеризуются большой распространенностью автономных источников теплоснабжения. Кроме того, Республика Хакасия отличается частой повторяемостью штилей и приземных инверсий, что затрудняет рассеивание вредных веществ и способствует их накоплению в атмосфере.

Цель – оценка риска здоровью населения по данным сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в городах Абакан и Черногорск (до начала проведения мероприятий по снижению выбросов, предусмотренных ФП «Чистый воздух»).

Материалы и методы исследований

В оценку риска здоровью населения проведена с использованием данных о выбросах: Абакан: 66 промышленных объектов, автотранспортных потоков на 22 основных магистралях, 15725 источников АИТ; Черногорск: 25 промышленных объектов, автотранспортный поток на одной магистрали, 12554 источников АИТ.

Для расчетов воздействующих концентраций применен программный продукт серии «Эколог-Город».

Идентификация опасности, оценка экспозиции и характеристика риска здоровью на базовом уровне (2020 г.) проведена в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания (Р 2.1.10.3968-23).

Результаты

При моделировании рассеивания выбросов для оценки экспозиций использовались следующие расчетные сетки: Абакан - 8428 точек (18 жилых зон, 1454 точки воздействия); Черногорск - 7533 точек, равномерно покрывающих территорию 18 жилых зон города (16 жилых зон, 662 точки воздействия).

Проведены расчеты приземных среднегодовых и разовых концентраций приоритетных химических веществ во всех точках воздействия как суммарно от всех трех типов источников, так и от каждого типа (промышленные предприятия, автотранспорт, АИТ). Дана характеристика канцерогенного (CR), а также неканцерогенного (HQ) рисков при остром и хроническом воздействии атмосферных загрязнений, содержащихся в выбросах стационарных и передвижных источников, а также АИТ.

Анализ значений индивидуальных и суммарных CR показал, отсутствие превышений приемлемого уровня риска на территории г. Абакан и Черногорск.

Анализ уровней HQ при хроническом воздействии позволил установить, что на территории г. Абакана по данным сводных расчетов не прогнозируется превышения приемлемого риска. В г. Черногорске регистрируется превышение приемлемых уровней HQ для серы диоксида (HQ_{max}=5,2) и марганца (HQ_{max}=1.12). Анализ распределения значений HQ по территории г. Черногорска показал, что превышения приемлемого уровня риска серы диоксида охватывает почти все территории города и такая локализация связана с максимальным вкладом АИТ в приземные уровни загрязнения воздуха. Для марганца характерно локальное превышение приемлемого уровня риска, связанное со стационарными источниками загрязнения.

При оценке риска острого воздействия превышения приемлемого уровня риска в г. Абакане регистрируются для бензола (HQ_{max}= HQ=2,9), серы диоксида (HQ_{max}= HQ=2,6). В г. Черногорске установлены превышения допустимого уровня риска для серы диоксида (HQ_{max}=5,4), бензола (HQ_{max}=1,6), углерод оксида (HQ_{max}=1,5), азот диоксида (HQ_{max}=1,2).

Результаты проведенных исследований позволили выявить приоритетные источники в гг. Абакан и Черногорск. Определены основные вещества, для которых прогнозируется превышение уровней приемлемого риска здоровью по базовым (2020 г.) данным сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха.

УДК 614.7:615.099.092:616-092(470.54)

Сутункова М.П.^{1,2}, Минигалиева И.А.¹

ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПОДХОДЫ К БИОПРОФИЛАКТИКЕ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ)

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

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

Аннотация. Применение современных методов к оценке токсичности химических веществ позволяет углублённо изучить механизмы их негативного действия на биологические системы различных уровней организации (от молекулярного до организменного) и разработать эффективные меры профилактики. В серии токсикологических исследований показано, что на фоне приёма комплекса биопротекторов, подобранных исходя из теоретических предпосылок, накопленного опыта и назначаемых в безвредных дозах, интегральные и специфические проявления органо-системной токсичности могут быть заметно ослаблены. Дальнейшее развитие этих исследований с практическим внедрением результатов является одним из перспективных направлений стратегии управления профессиональными рисками.

Ключевые слова: токсичность, наночастицы, биопрофилактика, экспериментальные исследования, комбинированная токсичность

Зародившиеся более полувека назад подходы к оценке токсичности химических веществ на базе Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора под руководством заслуженного деятеля науки профессора, д.м.н. Б.А. Кацнельсона по сей день сохраняют не утрачивает свою актуальность. Вместе с тем, развитие современных подходов к оценке вредных факторов окружающей среды, включая изучение изменений на молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом и органо-системном уровнях, дает более углубленное понимание механизмов токсического действия.

В ряде токсикологических экспериментах на животных были показаны первичные изменения на молекулярно-генетическом уровне (изменение экспрессии генов, образование различных метаболитов, изменения коэффициента фрагментации ДНК), что привело к пониманию молекулярных механизмов токсичности основных систем или органов мишеней (таких как, центральная нервная система или сердечно-сосудистая система), дисфункция которых еще не имела клинических проявлений.

Столь многостороннее и углубленное изучение негативного действия на организм изучаемых факторов (включая оценку комбинированного и/или сочетанного действия) позволяет более эффективно разрабатывать меры профилактики их неблагоприятного влияния на здоровье человека. В многолетних исследованиях под руководством профессора д.м.н. Л.И. Приваловой в качестве одного из способов решения проблемы негативного воздействия на организм токсических веществ обоснована возможность повышения резистентности организма к потенциально опасным уровням той или иной вредной экспозиции с помощью комплексов безопасных биопротекторов [1-9].

В настоящее время научно обосновано и успешно апробировано в токсикологических экспериментах применение комплексов биопротекторов, повышающих устойчивость организма к токсическому действию:

- наночастиц (серебра; меди; аморфного диоксида кремния; комбинированному действию: марганца и никеля; меди, цинка и свинца; селена и меди; свинца и кадмия; алюминия, титана, кремния);
- растворимых солей неорганических веществ (свинец и кадмий; свинец и фтор; мышьяка, хрома, марганца, ванадия, никеля и др.);
- органических веществ (фенол; формальдегид; бенз(а)пирен);
- свинца или кадмия на фоне физической нагрузки.

Нами впервые показано кардиовазопротекторное действие разработанного биопрофилактического комплекса при комбинированном действии свинца и кадмия (в том числе и наночастиц).

Особое значение имеет способность биопрофилактических комплексов существенно ослаблять токсический эффект на молекулярном уровне. Например, такие эффекты биологической профилактики были получены по данным метаболомного профиля крови крыс, подвергавшихся ингаляционному воздействию наночастиц оксида свинца на фоне приема биопрофилактики. Практически до контрольных значений снизился коэффициент фрагментации ДНК в ядерных клетках крови крыс (по данным ПДФ-теста), подвергавшихся воздействию свинца и физической нагрузки на фоне приема биопрофилактики.

Экспериментально доказанная высокая эффективность биопрофилактических комплексов, позволяет полагать, что дальнейшее развитие этих исследований с практическим внедрением результатов является перспективным направлением стратегии управления риском здоровья населения.

Список литературы:

1. Принципы, механизмы и некоторые итоги испытания средств комплексной биологической профилактики экологически обусловленных и профессиональных хронических интоксикаций неорганическими веществами / Т.Д. Дегтярева [и др.] // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2004. № 7(38). С. 66-68. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=FTTXCU> (дата обращения: 15.08.2024).

2. Торможение комплексом биопротекторных средств общетоксического и тиреотоксического действия комбинации металлов - загрязнителей среды обитания / Б.А.

Кацнельсон [и др.] // Токсикологический вестник. 2004. № 2. С. 23-29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=TEGNXT> (дата обращения: 15.08.2024).

3. Биологическая профилактика как комплексное воздействие, повышающее резистентность организма к действию вредных химических факторов производственной и окружающей среды / Б. А. Кацнельсон [и др.] // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2005. № 2. С. 70-76. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=TEGOVF> (дата обращения: 15.08.2024).

4. Attenuation of some adverse health effects of chrysotile asbestos with a bioprotective complex in animal experiments Privalova L.I. [et al.] // Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2007. Т. 13. С. 265. URL: https://www.researchgate.net/publication/257886478_Attenuation_of_some_adverse_health_effects_of_chrysotile_asbestos_with_a_bioprotective_complex_in_animal_experiments (дата обращения: 15.08.2024).

5. Биологическая профилактика комбинированного действия токсичных металлов и органических веществ / Т. Д. Дегтярева [и др.] // Гигиена и санитария. 2007. № 3. С. 37-40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=IAHLET> (дата обращения: 15.08.2024).

6. Торможение фиброгенного и цитотоксического эффектов хризотил-асбеста на фоне влияния биологической профилактики / М.П. Сутункова [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2008. № 8(48). С. 98-103. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=JXCWCV> (дата обращения: 15.08.2024).

7. Ослабление цитотоксического, фиброгенного и мутагенного эффектов хризотил-асбеста и эксперименте на фоне влияния комплекса биопротекторов / Л.И. Привалова, Б.А. Кацнельсон, М.П. Сутункова [и др.] // Токсикологический вестник. 2008. № 5(92). С. 21-27. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=JVOOLP> (дата обращения: 15.08.2024).

8. Токсические эффекты монацита и их торможение комплексом биопротекторов / О.С. Еременко [и др.] // Токсикологический вестник. – 2009. – № 4(97). – С. 5-11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=TQAVVH> (дата обращения: 15.08.2024).

9. Looking for Biological Protectors against Adverse Health Effects of Some Nanoparticles that Can Pollute Workplace and Ambient Air (A Summary of Authors' Experimental Results) / L. I. Privalova [et al.] // Journal of Environmental Protection. 2017. Vol. 8, No. 8. P. 844-866. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=ZADRXL> (дата обращения:).

УДК 616-057:622.367.6(470.54)

Мордас Е.Ю., Будкарь Л.Н., Обухова Т.Ю., Гурвич В.Б., Шмонина О.Г.

КОМОРБИДНЫЕ НАРУШЕНИЯ У РАБОТНИКОВ АСБЕСТООБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ДАННЫМ УГЛУБЛЕННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

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

Аннотация. Исследования в области медицины труда показали, что соматическая патология является одной из причин, определяющих неудовлетворительное состояние здоровья работников вредных производств. В условиях профцентра ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора было проведено клиническое наблюдательное когортное исследование с участием 30 рабочих асбестообогащенного производства. Включенные в исследование работники были разделены на две группы по наличию или отсутствию подозрения на пневмокониоз по результатам рентгенографии органов грудной клетки (ОГК). Установлено, что в условиях асбестообогащенного производства наблюдается выраженная полисистемность поражений. У пациентов с подозрением на асбестоз наблюдается значительное количество нозологических форм и нарушений со стороны различных систем. В среднем на каждого пациента приходится более шести различных нозологических форм и более четырех «заинтересованных» систем организма, что свидетельствует о несомненном влиянии коморбидной кардиоваскулярной патологии на ускоренное формирование признаков профессионального легочного фиброза.

Ключевые слова: асбестообогащенное производство, коморбидность, вредный стаж, артериальная гипертензия, индекс массы тела.

Введение. В связи с пандемией хронических заболеваний широко обсуждается взаимосвязь между разными заболеваниями, и это является одним из ключевых направлений научных исследований в различных областях медицины [1,2,3]. Современные исследования в области медицины труда показали, что соматическая патология является одной из основных причин, определяющих неудовлетворительное состояние здоровья работников вредных производств. У рабочих вредных производств кроме общей соматической отягощенности имеет большое влияние воздействия комплекса вредных производственных факторов. Ранее проведенные в нашем Центре исследования показали, что соматическая патология, такая как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, ожирение, избыточная масса тела, значимо ускоряет формирование асбестоза (Обухова Т.Ю. 2024 г.).

Цель работы – оценка коморбидных нарушений у работников асбестообогащенного производства по данным углубленного обследования в условиях стационара ЕМНЦ за 2024 год и выполнение сравнительного анализа профиля заболеваний.

Материалы и методы

В условиях стационара ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора было проведено клиническое наблюдательное когортное исследование с участием 30 рабочих асбестообогащенного производства. Включенные в исследование работники были разделены на две группы в зависимости от наличия рентгенологических признаков подозрения на асбестоз.

В первую группу были включены 14 работников, имеющих подозрение на пылевую патологию по данным рентгенографии ОГК, средний возраст по группе – $54,21 \pm 2,09$ лет, общий вредный стаж работы которых составлял $30,43 \pm 3,17$ лет. Пациенты первой группы подвергались воздействию асбестов природных, смешанных асбестопородных пылей в концентрации $3,21 \pm 0,92$ мг/м³, что соответствует 3.2-3.4 классам условий труда.

Во вторую группу были включены 16 работников, не имеющих подозрения на пылевую патологию по данным рентгенографии ОГК, средний возраст по группе – $47,38 \pm 1,88$ лет, общий вредный стаж работы которых составлял $25,75 \pm 2,19$ лет. Пациенты второй группы подвергались воздействию асбестов природных в концентрации $2,26 \pm 0,36$ мг/м³, что соответствует 3.1-3.3 классам условий труда.

На основе программы SPSS 23 версии проведен сравнительный анализ по данным историй болезни пациентов с учетом проведенного периодического медицинского осмотра (ПМО) и данных дообследования в рамках стационара ЕМНЦ в 2024 году.

Для определения степени соматической отягощенности пациентов использовали индекс коморбидности [3]. Оценивались транснозологическая полиморбидность (т.е. учет количества нозологических форм) и транссистемная полиморбидность (количество пораженных органов и систем) [4].

Результаты

Анализ показал, что между группами не было статистической разницы в отношении вредного стажа ($p = 0,226$), однако, пациенты с подозрением на пылевую патологию, были достоверно старше ($p = 0,022$). Достоверно чаще в группе с подозрением на пылевую патологию встречались ожирение и избыточная масса тела (86 % с подозрением против 44 % без подозрения, $p = 0,016$), средний индекс массы тела (ИМТ) в группе с подозрением составлял $30,12 \pm 1,63$ кг/м², а в группе без подозрения на пылевую патологию $25,11 \pm 1,44$ кг/м² ($p = 0,028$), также индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) в группе с подозрением составлял $96,29 \pm 3,89$ г/м² против $79,38 \pm 2,85$ г/м² ($p = 0,001$).

В пределах нормальных значений были показатели гемодинамики в обеих группах: среднее систолическое давление составило, соответственно, в группе стажированных рабочих $128,50 \pm 3,68$ мм. рт. ст. и $126,00 \pm 4,24$ мм рт. ст. ($p = 0,658$) в группе с подозрением на асбестоз. Среднее диастолическое АД у рабочих, не имеющих подозрения на асбестоз, составило $84,69 \pm 2,12$ мм. рт. ст. и $80,93 \pm 2,56$ мм. рт. ст. ($p = 0,265$) у работников с подозрением. Фракция выброса составила в группе стажированных – $63,94 \pm 1,22$ %, во 2 группе $65,07 \pm 1,08$ % ($p = 0,499$).

Сопоставимы данные наличия следующих заболеваний у пациентов с подозрением на пылевую патологию в сравнении с работниками с нормальной рентгенографией ОГК: наличие артериальной гипертензии (50 % и 44 % соответственно, $p = 0,743$), синдрома вегетативной дистонии (СВД) (21 % и 13 %, $p = 0,688$), бронхиальной астмы (7 % и 0 %, $p = 0,293$), хронического бронхита (14 % и 38 %, $p = 0,162$), эмфиземы легких (0 % и 13 %, $p = 0,183$), хронического панкреатита (14 % и 0 %, $p = 0,126$), нарушения углеводного обмена (НУВ) (36 % и 6 %, $p = 0,097$), дислипидемии (71 % и 56 %, $p = 0,407$), гиперурикемии 29% и 44%, $p = 0,407$), доброкачественных образований мочеполовой системы (36 % и 25 %, $p = 0,539$).

Достоверно в группе с подозрением на пылевую патологию среднее значение СОЭ было выше ($14,79 \pm 2,95$ мм/ч и $7,94 \pm 1,09$ мм/ч, $p = 0,03$), вероятно, это связано с тем, что в группе с подозрением было больше женщин (43 % против 12 % в группе без подозрения).

У пациента с подозрением на асбестоз было обнаружено в среднем $6,14 \pm 0,67$ нозологических форм, в то время как у стажированных рабочих без подозрения на асбестоз данное число составило $5,13 \pm 0,60$ ($p = 0,271$). Что касается системной полиморбидности, то у пациентов с подозрением было в среднем $4,07 \pm 0,28$ пораженных систем, а у стажированных рабочих – $3,56 \pm 0,28$ ($p = 0,223$).

Выводы:

1. В условиях асбестообогащающего производства наблюдается выраженная полисистемность поражений организма.
2. У пациентов с подозрением на асбестоз (по данным рентгенографии ОГК) наблюдается значительное количество нозологических форм и нарушений со стороны различных систем. В среднем на каждого пациента приходится более шести различных нозологических форм и более четырех «заинтересованных» систем организма, что свидетельствует о несомненном влиянии коморбидной кардиоваскулярной патологии на ускоренное формирование признаков профессионального легочного фиброза.
3. Использование таких показателей, как нозологическая и системная полиморбидность позволяет оценить индивидуальную степень нарушения состояния здоровья.

Список литературы:

1. Л.Н. Будкарь, В.Б. Гурвич, Е.Ю. Мордас, Т.Ю. Обухова, С.И. Солодушкин, О.Г. Шмони́на, Е.А. Карпова, К.С. Чубикова. К оценке вероятности развития коморбидных нарушений разного профиля у работников алюминиевого и огнеупорного производств // Анализ риска здоровью. – 2024 – № 1 – С. 71–80. DOI: 10.21668/health.risk/2024.1.07.
 2. Feinstein A.R. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic disease. J. Chronic Dis., 1970, vol. 23, no. 7, pp. 455–68. DOI: 10.1016/0021-9681(70)90054-8.
 3. Лазебник Л.Б. Старение и полиморбидность // Консилиум Медикум. 2005. Т. 7. №12. С. 993-996. <https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/92040>.
 4. Нургазизова А.К. Происхождение, развитие и современная трактовка понятий «коморбидность» и «полиморбидность» // Казанский медицинский журнал. 2014. Т. 95, № 14. С. 292–296. DOI: 10.17816/KMJ2084.
-

УДК 613.3:614.777

Новикова Ю.А., Мясников И.О., Федоров В.Н., Тихонова Н.А.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ВРЕМЕННЫЕ ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И АЛГОРИТМ ИХ УСТАНОВЛЕНИЯ

*ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. На период реализации федерального проекта «Чистая вода» допускается поэтапное достижение нормативных показателей качества питьевой воды путем принятия решений о временных отступлениях, за исключением показателей, характеризующих ее безопасность на период проектирования и строительства (модернизации) объектов водоснабжения. Временные отступления рассматриваются и согласовываются территориальными органами Роспотребнадзора при условии отсутствия угрозы здоровью населения от употребления питьевой воды в период действия временных отступлений, которое должно быть подтверждено результатами оценки риска здоровью населения, и информировании населения о введении временных отступлений и сроках их действия, отсутствии риска для здоровья населения, рекомендации по использованию питьевой воды. Авторами на основе анализа согласованных временных отступлений и опыта проведения работ по оценке риска здоровью населения от употребления питьевой воды предложен алгоритм обоснования значений временных отступлений.

Ключевые слова: питьевая вода, временные отступления, план мероприятий, федеральный проект «Чистая вода», интегральная оценка риска. Авторами предложен алгоритм обоснования значений временных отступлений.

В Российской Федерации в 2008 г. была введена классификация качества питьевой воды: доброкачественная, условно доброкачественная и недоброкачественная [1, 2]. Для условно доброкачественной питьевой воды были указаны максимальные значения допустимого отклонения для некоторых показателей. Временные отступления показателей качества питьевой воды от гигиенических нормативов (далее – временные отступления) допускаются и в других странах [3, 4].

В настоящее время допускается поэтапное достижение нормативных показателей качества питьевой воды путем принятия решений о временных отступлениях, за исключением показателей, характеризующих ее безопасность на период проектирования и строительства (модернизации) объектов водоснабжения [5, 6]. Временные отступления рассматриваются и согласовываются территориальными органами Роспотребнадзора при выполнении условий:

1. отсутствие угрозы здоровью населения от употребления питьевой воды в период действия временных отступлений, которое должно быть подтверждено результатами оценки риска здоровью населения;

2. максимальное ограничение действия временных отступлений;

3. информирование населения о введении временных отступлений и сроках их действия, отсутствии риска для здоровья населения, рекомендации по использованию питьевой воды.

В подавляющем большинстве случаев ухудшение качества питьевой воды, подаваемой населению, обусловлено неорганическими и органическими веществами, влияющими на органолептические свойства и не представляющими угрозы здоровью населения.

Управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации с декабря 2017 г. было согласовано 711 временных отступлений, в том числе по жесткости общей (33,2 %), по железу (25,6 %), по мутности (14,2 %).

Оценка риска здоровью населения является доказательным инструментом для обоснования значений временных отступлений [7-9]. Интегральная оценка питьевой воды по показателям химической безвредности основана на принципах методологии оценки риска для здоровья населения с учетом особенностей воздействия химических веществ, обладающих ольфакторно-рефлекторным, санитарно-токсикологическим и канцерогенным эффектом воздействия [12].

Авторами на основе анализа согласованных временных отступлений и опыта проведения работ по оценке риска здоровью населения от употребления питьевой воды предлагается следующий алгоритм обоснования значений временных отступлений:

1. Сбор результатов лабораторных исследований и испытаний воды централизованной системы водоснабжения населенного пункта за период не менее 3 лет до момента обращения по обоснованию значений временных отступлений, оценка достаточности данных для проведения гигиенической оценки и оценки риска для здоровья.

2. Гигиеническая оценка качества воды перед поступлением в распределительную сеть и в распределительной сети на начало периода реализации мероприятий по повышению качества питьевой воды.

3. Оценка хронического канцерогенного и неканцерогенного рисков в соответствии с [11] и риска возникновения рефлекторно-ольфакторных эффектов в соответствии с [12] на период:

- действия временных отступлений с учетом предлагаемых значений (но не более 7 лет);
- всей жизни (70 лет) без учета значений временных отступлений.

4. Согласование значений временных отступлений возможно только в случае, если:

- значения временных отступлений не превышают значений, указанных в [13];
- значения показателя потенциальной опасности и канцерогенного риска не превышают приемлемые уровни;
- интегральный показатель качества питьевой воды с учетом значений временных отступлений, предлагаемых к согласованию, не превышает интегральный показатель качества питьевой воды до проведения мероприятий.

5. Заключение об отсутствии (наличия) угрозы здоровью населения при употреблении питьевой воды в период действия временных отступлений для данной централизованной системы водоснабжения по показателям с указанием их значений.

Список литературы:

1. Письмо Роспотребнадзора от 28.07.2008 № 01/8039-8-32 «О критериях оценки качества питьевой воды».

2. Письмо Роспотребнадзора от 28.10.2008 № 07-3ФЦ/5219 «О критериях оценки качества питьевой воды».

3. Закон Киргизской Республики от 25.03.1999 № 33 «О питьевой воде».

4. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 № 26 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

5. Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

6. СанПиН 2.1.4.3681-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации

производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

7. Лапшин А.П., Ванькова А.Н. Интегральная оценка качества питьевой воды // Анализ риска здоровью-2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания. 2020. С. 129-136.

8. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края / П.Ф. Кику, Л.В. Кислицына, В.Д. Богданова, К.М. Сабирова // Гигиена и санитария. 2019.Т. 98, No 1. С. 94-101.

9. Клейн С.В., Вековщина С.А. Приоритетные факторы риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения // Анализ риска здоровью. 2020. № 3. С. 49–60. DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.06.

10. Качество питьевой воды: временные отступления от гигиенических нормативов / Ю. А. Новикова, В. Н. Федоров, Н. А. Тихонова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2021. – Т. 29, № 9. – С. 33-39. – DOI 10.35627/2219-5238/2021-29-9-33-39.

11. Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания».

12. МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности».

13. Приказ Роспотребнадзора от 28 декабря 2012 г. № 1204 «Об утверждении критериев существенного ухудшения качества питьевой воды и горячей воды, показатели качества питьевой воды, характеризующие ее безопасность, по которым осуществляется производственный контроль качества питьевой воды, горячей воды и требования к частоте отбора проб воды».

УДК 613.6:666.76(470.54)

Омельченко О.Г., Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Гурвич В. Б., Шмонина О.Г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ У РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФОРМОВАННЫХ ОГНЕУПОРОВ И ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

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

Аннотация. В условиях профцентра было проведено проспективное рандомизированное исследование с участием 76 рабочих, подвергающихся воздействию кремнийсодержащих аэрозолей. Наблюдаемые рабочие входили в группу риска по развитию пылевой патологии. Включенные в исследование работники были разделены на две группы.

Ключевые слова: огнеупорное производство, бодиплетизмография, диффузионная способность лёгких, бронхообструктивный синдром, связь заболевания с профессией.

Материалы и методы

В условиях профцентра было проведено проспективное рандомизированное исследование с участием 76 рабочих, подвергающихся воздействию кремнийсодержащих аэрозолей. Наблюдаемые рабочие входили в группу риска по развитию пылевой патологии. Включенные в исследование работники были разделены на две группы. В первую группу были включены 37 мужчин в возрасте от 36 до 63 лет, средний возраст по группе - 45,59±7,3 лет, вредный стаж работы которых составлял 16,0±6,38 лет. Большинство обследуемых пациентов работали прессовщиками, слесарями-ремонтниками, дробильщиками, формовщиками огнеупорных изделий, транспортировщиками, машинистами мельниц и подвергались в процессе трудовой деятельности воздействию пыли с высоким содержанием кремния диоксида кристаллического (от 44,7 до 45,4%), концентрации которого превышали предельно допустимые от 1,1 до 2,0 раза, что соответствует вредному классу

условий труда первой степени [1]. Вторую группу составили 39 мужчин в возрасте от 33 до 62 лет, средний возраст по группе - $46,87 \pm 7,17$ лет, вредный стаж работы которых составлял $19,94 \pm 8,87$ лет. Основные профессии были представлены в основном плавильщиками, а так же шихтовщиками, дробильщиками. В воздухе рабочей зоны определяются кремнийсодержащие аэрозоли, в состав которых входят кремний диоксид аморфный, кремний диоксид кристаллический и элементарный кремний. Содержание составляющих колеблется в широких пределах: кремний диоксид аморфный от 19,1 до 56%, кремний диоксид кристаллический – от 2,5 до 12,4%, кремний элементарный (кристаллический) до 15 – 20%. При этом концентрации кремнийсодержащего аэрозоля сложного состава составляют: максимально разовые – 12,9 мг/м³, среднесменные – 5,7 мг/м³. Нормирование кремнийсодержащего аэрозоля на рабочих местах плавильщиков согласно ГН 2.2.5.1313 – 03 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны» осуществляется по показателю «Кремний диоксид аморфный» при его содержании от 10% до 60% (аэрозоль конденсации): ПДК м.р.=3 мг/м³; ПДК с.с.= 1 мг/м³. Таким образом, кратность превышения по данному показателю максимально разовых концентраций составляет 4,3 раза, по среднесменным концентрациям 5,7 раз [2].

Методом бодиплетизмографии (БПГ) измерялись общая ёмкость лёгких (ОЕЛ), остаточный объём лёгких (ООЛ), отношение ООЛ/ОЕЛ, функциональная остаточная ёмкость лёгких (ФОЕ или ВГО), бронхиальное сопротивление на вдохе и выдохе (R_{in} и R_{ex}), общее бронхиальное сопротивление (R_{tot}), объём форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), форсированная жизненная ёмкость лёгких (ФЖЕЛ). Так же проводилось определение диффузионной способности лёгких (DLCO) по оксиду углерода методом одиночного вдоха с коррекцией показателя по уровню гемоглобина, так же определялись альвеолярная вентиляция (VA), соотношение DLCO/VA. Данные исследования проводились на приборе «MasterScreen» фирмы «E. Jaeger», Германия. Полученные результаты анализировали методами прикладной математической статистики: описательная статистика, методы корреляционного и регрессионного анализа при помощи программного обеспечения IBM SPSS Statistics 23.0 [3].

Результаты

По результатам БПГ в обеих группах выявлено снижение индекса Генслера, что является признаком бронхиальной обструкции, который составил в среднем по группе $77,97 \pm 6,83$ % Д в первой группе и $77,77 \pm 6,46$ % Д во второй соответственно. Наблюдалось увеличение среднего значения по группам общего бронхиального сопротивления (R_{tot} среднее $0,31 \pm 0,11$ кПа*л/с в первой и $0,32 \pm 0,05$ кПа*л/с во второй соответственно). Увеличение среднего значения по группам бронхиального сопротивления на выдохе различной степени выраженности (R_{ex} среднее - $0,38 \pm 0,23$ кПа*с/л в первой группе и $0,41 \pm 0,28$ кПа*л/с во второй соответственно). Данные изменения свидетельствует в пользу формирования обструктивных нарушений лёгочной вентиляции. Увеличение бронхиального сопротивления преимущественно на выдохе в сочетании с булавовидно расширенными петлями бронхиального сопротивления указывает на неоднородность нарушений проходимости воздушных путей [4]. Остальные основные показатели были в пределах нормальных значений (ОЕЛ – $109,33 \pm 14,2$ % Д в первой группе и $104,16 \pm 13,7$ % Д во второй); ООЛ – $118,41 \pm 26,3$ % Д в первой группе и $114,00 \pm 25,87$ % Д во второй; ВГО – $137,53 \pm 24,97$ % Д в первой группе и $125,60 \pm 17,05$ % Д во второй; ЖЕЛ – $107,21 \pm 13,30$ % Д в первой группе и $102,33 \pm 14,14$ % Д во второй; ФЖЕЛ – $108,13 \pm 12,96$ % Д в первой группе и $103,58 \pm 19,35$ % Д во второй; ОФВ1 – $102,57 \pm 13,79$ % Д в первой группе и $99,14 \pm 19,01$ % Д во второй).

При индивидуальном анализе результатов были определены типы функциональных нарушений. В первой группе в 2,7 % случаев регистрировалось нарушение бронхиальной проходимости, сопровождавшееся лёгочной гиперинфляцией, в 18,9 % случаев были выявлены признаки изолированной лёгочной гиперинфляции. Во второй группе в 12,8% случаев регистрировалось нарушение бронхиальной проходимости сопровождавшееся в 5,1 % случаев лёгочной гиперинфляцией, в 12,8 % случаев были выявлены признаки изолированной лёгочной гиперинфляции. Рестриктивные изменения, характеризующиеся снижением общей ёмкости лёгких (ОЕЛ – 68,80% Д), отмечены только у 2,5 % работников.

При определении диффузионной способности легких методом одиночного вдоха выявлено среднегрупповое снижение трансфер-фактора в обеих группах (DLCO – $76,34 \pm 12,98$ % Д в первой группе и $70,35 \pm 13,13$ % Д во второй группе). Достоверно различались показатели альвеолярной вентиляции ($100,19 \pm 9,91$ % Д в первой группе и $76,34 \pm 12,34$ % Д во второй). У пациентов обеих групп со сниженной DLCO были изучены следующие показатели: альвеолярный объём (АО), ΔОЕЛ

(разница величин общей ёмкости лёгких, измеренных методами бодиплетизмографии и разведения гелия при манёвре одиночного вдоха) и выделено четыре типа нарушения газообмена по Каменевоу [5]: синдром повреждения альвеолярно-капиллярной мембраны (нормальные значения АО и ΔОЕЛ); синдром «воздушной ловушки» (нормальные значения АО и увеличение ΔОЕЛ); синдром сокращения поверхности газообмена (снижение АО при нормальных значениях ΔОЕЛ); синдром смешанных нарушений газообмена (снижение АО и увеличение ΔОЕЛ). Синдром повреждения альвеолярно-капиллярной мембраны был зарегистрирован в 29,7% случаев в первой группе и в 20,5% случаев во второй группе. Синдром «воздушной ловушки» выявлен в 29,7% случаев в первой группе и в 28,2% случаев во второй группе. Синдромы сокращения поверхности газообмена и смешанных нарушений были выявлены только во второй группе в 2,6% и 7,7% случаев.

Обращает на себя внимание, что по результатам лучевых методов обследования в первой группе (в том числе при проведении КТ ОГК), у большинства работников не было зарегистрировано значимых изменений. Только у 5,7 % человек зафиксированы признаки эмфиземы лёгких. Во второй группе в 33,3% случаев были выявлены различные изменения по результатам компьютерной томографии органов грудной клетки. В 7,7% случаев был зарегистрированы признаки локального пневмофиброза. Данные изменения коррелировали со снижением диффузионной способности легких и альвеолярной вентиляции. При этом две трети пациентов с пневмофиброзом имели увеличение ΔОЕЛ, что говорит о наличии у них синдрома смешанных нарушений газообмена. Признаки центрилобулярной эмфиземы были выявлены в 2,5% случаев и сопровождалась смешанными нарушениями легочного газообмена.

Необходимо отметить, что, помимо неблагоприятных производственных условий, отрицательный вклад в развитие нарушения механики дыхания и легочного газообмена вносят и вредные привычки. В первой группе 64,8% , а во второй 33,3% случаев работники отметили факт курения в настоящий момент или прошлом. Средний стаж курения в обеих группах достоверно не отличается ($p = 0,99$) и составил $16,17 \pm 2,29$ пачка/лет в первой и $16,18 \pm 2,54$ пачка/лет во второй соответственно.

Выводы:

1. Патологические изменения со стороны органов дыхания у рабочих, занятых в производстве формованных огнеупоров и электролитического кремния и, наиболее часто характеризуются наличием обструктивных нарушений механики дыхания и ухудшением лёгочного газообмена. При этом данные изменения более выражены у работников второй группы.

2. Нарушения легочного газообмена во второй группе более разнообразны. Вероятнее всего это связано с тем, что в воздухе рабочей зоны обследуемых встречается не только кремний диоксид кристаллический, но и кремний диоксид аморфный.

3. Во второй группе при анализе результатов лучевых методов исследования зафиксированы более значимые изменения и в большем проценте случаев. Это может быть обусловлено рядом факторов: более сложным составом пыли в воздухе рабочей зоны, большим стажем работы во вредных условиях в сравнении с первой группой.

4. Полученные данные демонстрируют преимущество применения компьютерной томографии органов грудной клетки и комплексного функционального обследования с использованием бодиплетизмографии по сравнению со стандартными методами исследования.

Список литературы:

1. Обухова Т.Ю., Омельченко О.Г., Будкарь Л.Н., Гурвич В.Б., Плотко Э.Г. Диагностика нарушения механики дыхания у рабочих производства огнеупорных материалов. Гигиена и санитария. 2023;102(11):1177-1181. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1177-1181>. EDN: taxgjt

2. Коневских Л.А. Нарушение регионарной вентиляции легких у рабочих, занятых в производстве кристаллического кремния / Л.А. Коневских, М.Л. Пироговский, В.А. Одинокая, О.Г. Шмонина, Т.В. Слышкина // Медицина труда - 2011. - №09(87). С 56 -59.

3. Bühl A., Zöfel P. SPSS: The Art of Information Processing. Analyzing Statistical Data and Restoring Hidden Patterns (transl. from German). St. Petersburg: DiaSoftUP Publ., 2002. 608 p. (in Russian).

4. van Meerten R.J. Expiratory gas concentration curves for examination of uneven distribution of ventilation and perfusion in the lung. First communication: theory. *Respiration*. 1970; 27(6): 552-64. <https://doi.org/10.1159/000192709>

5. Каменева М.Ю. Синдромы нарушений лёгочного газообмена у больных интерстициальными заболеваниями лёгких // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. - 2015; 56: 14-20.

УДК 613.6.02(470.41)

Патяшина М.А., Прокофьева М.В., Гиниятова А.М.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, г. Казань, Республика Татарстан

Аннотация. Путем сравнительного анализа с использованием модуля Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора «Профессиональные заболевания» изучены основные показатели и структура профессиональной заболеваемости. По результатам гигиенической оценки установлено, что основными этиологическими факторами развития профессиональных заболеваний являются производственный шум и локальная вибрация, нозологическими формами – нейросенсорная тугоухость, вибрационная болезнь. Стабильно высокие уровни профессиональной заболеваемости в республике ежегодно регистрируются в таких видах экономической деятельности, как обрабатывающие производства и сельское хозяйство. Наибольшее количество предварительных диагнозов профессиональных заболеваний устанавливается республиканским Центром профпатологии, при этом более 80% профессиональных заболеваний выявляются в ходе медицинских осмотров.

Ключевые слова: профессиональная заболеваемость, Республика Татарстан, организация медицинских осмотров.

Важнейшим индикатором здоровья общества является состояние здоровья работников, определяющее качество трудовых ресурсов, производительность труда, величину валового внутреннего продукта, а его сохранение – одна из важнейших проблем медицины. Источником постоянной опасности нарушений здоровья работников различных профессий являются неблагоприятные условия труда [1].

На сегодняшний день в Республике Татарстан сохраняются проблемы, связанные с неудовлетворительными условиями труда, обуславливающими высокий риск развития профессиональных заболеваний среди работников промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

В Республике Татарстан за последние 3 года было зарегистрировано 695 случаев профессиональных заболеваний и отравлений: из них в 2023 году – 266, в 2022 году – 216, в 2021 году – 213.

В 2023 году диагнозы профессиональных заболеваний были установлены 222 работникам, занятым на предприятиях и в организациях различных видов экономической деятельности (в 2021г. – 175 работникам, в 2022г. – 181 работнику).

Уровень профессиональной заболеваемости в республике в 2023 году составил 2,1 на 10 тысяч работников, что на уровне среднесрочных показателей и выше российского показателя (0,96). За 2 предыдущих года ситуация была аналогичной:

- Республика Татарстан 2021 год - 1,7, 2022 год -1,74.

- Российская Федерация 2021 год - 1,09, 2022 год -1,0.

Острые профессиональные заболевания в республике не зарегистрированы (2021г. – 9 %, 2022г. – 4,6 %) [3].

Одним из показателей тяжести течения профессионального заболевания является удельный вес пострадавших с исходом в инвалидность вследствие приобретенного профессионального заболевания. За последние 2 года в Республике Татарстан случаев первичной инвалидизации вследствие профессионального заболевания среди работающего населения не зарегистрировано.

Уровень риска возникновения профессиональной и профессионально обусловленной патологии зависит от таких основных факторов риска, как гигиенические условия на рабочем месте, тяжесть трудового процесса, наличие вредных факторов, потенциально опасных для здоровья работающих [4].

По этиологическому признаку в 2023 году преобладали профзаболевания от воздействия физических факторов – 70,3 %, второе место занимают заболевания, вызванные с воздействием производственных химических факторов и АПФД – 14,3 %, третье место – заболевания, связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов – 12,4 %. Доля заболеваний, связанных с воздействием биологических факторов, небольшая – 3 % [2]. Структура профессиональных заболеваний по этиологии возникновения аналогична российской.

В структуре нозологических форм более трети (36,8 %) зарегистрированных в республике диагнозов профессиональных заболеваний составляет нейросенсорная тугоухость – наблюдается рост доли данного заболевания по сравнению с предыдущими годами (2021 – 30 %, 2022 – 28,2 %). На втором месте - вибрационная болезнь – 33,8% (2021 – 29,6 %, 2022 – 30,6 %), по которой также наблюдается рост. Третье ранговое место занимают заболевания органов дыхания (бронхиты, ринофаринголарингиты, хроническая обструктивная болезнь легких, пневмокониозы) и составляют 13,6 % (2021 – 15,5 %, 2022 – 13 %). Доля заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы существенно снизилась и составляет 12 % (2021 – 14,6 %, 2022 – 21,7 %). По прочим (биологические, аллергические) заболеваниям также наблюдается снижение – 3,8 % (2021 – 10,3 %, 2022 – 6,5%), в основном, за счет снижения доли заболеваний острой и хронической формами новой коронавирусной инфекции среди медицинских работников.

Наиболее высокие уровни профессиональной заболеваемости ежегодно стабильно регистрируются в тех же видах экономической деятельности: обрабатывающие производства и сельское хозяйство [3].

Основная доля профессиональных заболеваний – 83,5 % выявлена при прохождении работниками периодических медицинских осмотров (в 2022г. – 70,4 %; в 2021г. – 84 %). Немаловажную роль в достижении данного показателя играет участие при проведении периодических медосмотров стажированных работников врачей центров профпатологии, организованных на территории республики. Снижился уровень выявляемости профзаболеваний при активном обращении больных за медицинской помощью с 29,6% до 16,5%.

Выводы: в структуре профессиональных заболеваний работников Республики Татарстан преобладают заболевания от воздействия физических факторов.

Уровень профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан ежегодно выше российских показателей. Значительную роль в достижении данного показателя играют врачи центров профпатологии при проведении периодических медосмотров стажированных работников 1 раз в 5 лет. Выявлен значительный отрыв уровней профзаболеваемости работников определенных «сельских» районов по отношению к другим территориям.

Таким образом, при относительно равных условиях труда работников на предприятиях, особенно сельского хозяйства, возможность установления связи заболевания с профессией для работника во многом зависит от качества оказываемой профпатологической помощи.

Конечно же, полностью избежать рисков развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний в процессе трудовой деятельности невозможно, но уменьшить их за счет проведения профилактических мероприятий необходимо.

В последние годы в республике большое внимание уделяется проведению мероприятий по повышению безопасности труда. Эффективными способами технических мероприятий по исключению или снижению уровня вредного фактора в источнике возникновения являются организационные мероприятия профилактики, как применение рациональных режимов труда, средств индивидуальной защиты, своевременные профилактические медицинские осмотры работников [2].

Список литературы:

1. Жеглова А.В., Федина И.Н. Современные подходы к проведению профилактических осмотров рабочих виброопасных профессий // Гигиена и санитария. 2016. № 95(11). С. 1048-1051.
 2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Татарстан» за 2021-2023гг.
 3. Единая информационно-аналитическая система Роспотребнадзора, модуль «Профессиональные заболевания».
 4. Профессиональные болезни: курс лекций /А.М. Литвяков, А.Н. Щупакова/ – Витебск: Издательство ВГМУ, 2011. - 223 с.
-

УДК 614.7:632.95.02

Ракитский В.Н., Мишина А.Л., Березняк И.В.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ПРИ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПЕСТИЦИДАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

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

Аннотация. Проведено исследование, объектом которого являлись применяемые с помощью беспилотных авиационных систем (далее - БАС) пестициды и особенности их распространения за пределами обрабатываемых участков в условиях сельского хозяйства. **Цель работы** заключалась в гигиеническом обосновании безопасных для населения расстояний от мест применения пестицидов при современных способах обработки сельскохозяйственных культур с использованием БАС. Для проведения исследования была разработана методика, учитывающая подходы к расстановке оборудования, объемам проб, необходимым техническим параметрам БАС. Полученные результаты в целом дают основание предварительно в качестве безопасного для населения расстояния от мест сельскохозяйственного применения пестицидов с помощью БАС рекомендовать расстояние, равное 700 м.

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, безопасные расстояния, обработка, пестициды, сельское хозяйство.

Основой безопасного применения пестицидов для населения является минимизация возможности их распространения за пределы обрабатываемого участка, которая обеспечивается в том числе размером санитарного разрыва (безопасного расстояния) между обрабатываемым участком и населёнными пунктами и другими нормируемыми в соответствии с санитарным законодательством объектами [1].

БАС относятся к категории воздушных судов и их использование в сельском хозяйстве имеет ряд преимуществ перед «классическим» авиационным методом обработки, например, они могут зависать и целенаправленно опрыскивать сельскохозяйственный объект с меньшей рабочей высотой, обладают более динамичным управлением разбрызгивателем [2]. При этом поднимаемый БАС раствор будет с более высокой концентрацией действующего вещества (далее – ДВ), мелкие частицы которого могут неконтролируемо разлетаться на большие расстояния от места обработки (первичный ветровой снос), значительно увеличивая риск отрицательного воздействия на население, проживающее в близлежащих районах.

Цель – обоснование безопасных для населения расстояний от мест применения пестицидов с помощью БАС при выполнении сельскохозяйственных работ.

Материалы и методы исследований

Для выполнения работы были выбраны препараты различного назначения (гербициды, инсектициды, фунгициды) 3 класса опасности (умеренно опасные соединения). Разработана методика проведения исследования, включая схему расстановки оборудования за пределами

обрабатываемого пестицидами участка на расстояниях 50, 100, 300, 500, 700, 1000 и 2000 м, а также необходимые технические параметры для БАС при проведении обработок. Основной подход заключался в получении и анализе проб атмосферного воздуха и седиментационных проб, отобранных за пределами обрабатываемых участков с подветренной стороны, в соответствии с методическими указаниями по контролю (МУК) для каждого ДВ, сопоставлении полученных значений с гигиеническими нормативами. Для учета особенностей обработки высоких культур испытания проводились на различных высотах полета БАС (2-3,5 м и 5 м). В испытаниях использовались БАС вертолетного типа.

Результаты

Всего в процессе натурных исследований было оценено 11 ДВ пестицидов, отобрано и проанализировано 2047 проб.

По итогам установлено снижение концентраций ДВ пестицидов в пробах по мере удаления от обработанного участка. При этом в седиментационных пробах наблюдается нелинейное убывание концентраций с наличием слабых локальных максимумов преимущественно на удалении 450-500 м с сокращением практически до нулевых значений на расстоянии 700 м. На размеры сноса влияет высота полета, вид препаративной формы, физико-химические свойства ДВ, вид распылительных форсунок и т.д.

Выводы

По итогам проведенных испытаний предварительно в качестве безопасного для населения расстояния от мест использования пестицидов в сельском хозяйстве с помощью БАС возможно принять расстояние, равное 700 м. При этом для каждого конкретного препарата должны разрабатываться отдельные регламенты их применения с учетом максимальных норм расхода препарата и выбранного способа применения с последующим подтверждением их безопасности и эффективности в рамках регистрационных испытаний в целях государственной регистрации препарата.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
2. Umeda S., Yoshikawa N., Seo Y. Cost and Workload Assessment of Agricultural Drone Sprayer: A Case Study of Rice Production in Japan //Sustainability. – 2022. – Т. 14. – №. 17. – С. 10850.

УДК 314.14(470.5)

Рослая Н.А.^{1,2}, Сахаутдинова Р.Р.¹

ДИНАМИКА СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

¹ ФБУН «Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья работников промпредприятий» Роспотребнадзора

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

Аннотация. Проведенный анализ динамики смертности населения в трудоспособном возрасте в Уральском федеральном округе (УрФО) за 2018-2022 гг. свидетельствует о негативной динамике в большинстве его субъектов. На протяжении всего периода уровни данного показателя округа достоверно превышают среднероссийские значения и имеют тенденцию к росту. Особенности регионов, определяющие их социально-экономическое развитие оказывают влияние на возрастную структуру и уровни смертности населения.

Ключевые слова: смертность, трудоспособный возраст, Уральский федеральный округ.

Одно из важнейших направлений развития здравоохранения в РФ – совершенствование подходов к сохранению здоровья работников [1,2]. Прогрессирующая недостаточность трудовых

ресурсов в России признана одним из главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности на долгосрочную перспективу в области экономического роста [3]. В Национальном проекте «Здравоохранение» поставлена задача снижения уровня смертности трудоспособного населения к 2024 г. почти на 28% (от 484,5 до 350,00/0000).

Цель исследования – провести анализ смертности населения трудоспособного возраста Уральского федерального округа в 2018-2022 гг.

Использованы данные официальной статистической отчетности. Рассчитаны возрастная структура населения, среднемноголетние уровни (СМУ), стандартизированные коэффициенты смертности на 100 тыс. трудоспособного населения по основным причинам смерти, темпы и тренд их прироста. Структура смертности населения анализировалась в соответствии с кодами МКБ X пересмотра Анализ структуры по причинам смерти проводился в соответствии с МКБ-10.

УрФО играет существенную роль в социально-экономическом развитии страны, на его долю приходится 8,4% населения страны [4]. В Челябинской и Свердловской областях расположено большое количество предприятий горнодобывающей промышленности, обрабатывающих производств, черной и цветной металлургии. На территории автономных округов Тюменской области осваиваются крупнейшие нефтяные и газовые месторождения. Курганская область отличается преобладанием сельскохозяйственной деятельности и большей долей сельского населения.

Возрастная структура населения УрФО относится к регрессивному типу. За 5 лет численность жителей округа уменьшилась на 0,8% (в РФ-1,0%). На этом фоне в УрФО выросло число граждан трудоспособного возраста на 0,8%, их доля составила в среднем 57,1%. Смертность в трудоспособном возрасте в УрФО на 8,8% выше, чем в РФ ($568,0 \pm 14,9$ и $522,4 \pm 23,80/0000$), достоверно – в Курганской ($p=0,003$) и Свердловской ($p=0,01$) областях. Только в Тюменской области СМУ значимо ниже, чем по РФ и УрФО ($p=0,001$). Динамика смертности совпадала с общероссийской тенденцией за весь анализируемый период. Сокращение числа умерших в 2019г. сменилось резким ростом в 2020г., обусловленным пандемией. В 2022 г. показатели смертности трудоспособного населения снизились, но так и не достигли доковидного периода и целевых показателей. Удельный вес умерших в трудоспособном возрасте составил 24,9%, среди них мужчин в 3,5 раза больше, чем женщин. Среди причин смерти трудоспособного населения в УрФО лидируют болезни системы кровообращения (БСК), совпадая со структурой общей смертности, но доля смерти в этом классе ниже (28,1 и 42,6%). Исключением явилась Курганская область, где на ведущее место вышли внешние причины смертности, отодвинув БСК на 2 место. Второе место занимают внешние причины смерти, стоящие в структуре общей смертности на 3 месте (25,5 против 9,4% в УрФО и 23,4 против 7,3% в РФ). На 3 позиции во всех регионах находились ЗНО, совпадая со структурой общей смертности. Смертность мужчин трудоспособного возраста в УрФО превышает смертность женщин в 3,5 раза (850 0/0000 и 240 0/0000, $p=0,0009$). Максимальный разрыв показателей (4,1 раза) наблюдается в Курганской области, где смертность мужского населения выше на 41,2% в среднем по УрФО. Наметилась тенденция к опережению темпа роста смертности женщин трудоспособного возраста (5,9 против 5,7%). Максимальный прирост уровней показателя зафиксирован у мужчин в классе БСК 11,9%, а у женщин - по причине заболеваний органов пищеварения на 24,4%. Настораживает появление тенденции к росту смертности женщин от ЗНО на 12,4% на фоне снижения общей смертности в этом классе (-8,6%). Структура причин смерти различается в зависимости от пола: у мужчин ведущие 3 ранга занимают: БСК (31,2%), внешние причины (25,6%) и ЗНО (11,4%), а у женщин лидируют ЗНО (21,7%), БСК (21,2%), инфекционные заболевания (14,4%). Сохраняющаяся проблема сверхсмертности в трудоспособном возрасте требует разработки дополнительных мер по сохранению и укреплению здоровья работников. Одной из активных мер, доказавших свою эффективность, является внедрение на предприятиях Корпоративных программ по улучшению здоровья своих работников.

Заключение

Достижение целевых показателей смертности в трудоспособном возрасте потребует, как увеличения государственных вложений, так и развития корпоративной медицины, объединения усилий работодателей, работников и органов власти по улучшению здоровья и благополучия населения трудоспособного возраста.

Список литературы:

1. Профессиональная патология: национальное руководство/ под ред. И.В. Бухтиярова .- 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024 – 904 с. (Серия Национальные руководства). – DOI:10/33029/9704-8177-6-PP2-204-1-904
2. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Медицина труда и промышленная экология. 2019; 9: 527–532.
3. Щур А.Е. Смертность трудоспособного населения России в начале XXI века: есть ли повод для оптимизма? Демографическое обозрение /Demographic Review 2023;10(4)4-51 DOI:https://doi.org/10.17323/demreview.v10i4.18807
4. Фешина М.Н. Характеристика социально-экономического развития Уральского федерального округа // Актуальные вопросы современной экономики. 2021; 2: 231-237 DOI: 10.34755/IROK.2021.62.98.030

УДК 613.60-055.2:669(470.54)

Сахаутдинова Р.Р., Бушуева Т.В. Грибова Ю.В.

БИОМАРКЕРЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ У РАБОТНИЦ МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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

Аннотация. К вредным факторам рабочей среды и трудового процесса на медеплавильном производстве отнесены и химические промышленные токсиканты. Представлены результаты поиска изменений некоторых лабораторных показателей, отражающих развитие гормонально-метаболических нарушений у женщин в условиях производства.

Ключевые слова: промышленные токсиканты, гормоны, медеплавильное производство, метаболические нарушения, лейкоцитарный индекс.

Ведущим из профессиональных факторов риска на медеплавильном производстве является аэрозоль сложного химического состава, состоящий из меди, железа, кремний диоксида кристаллического, алюминия, мышьяка, свинца, никеля и др. Данные элементы обладают доказанным мутагенным, канцерогенным и репротоксичным действием. Ряд работ российских и зарубежных авторов посвящены изучению влияния тяжелых металлов на метаболические и гормональные изменения организма [1]. Установлено влияние профессиональной деятельности в распространенности метаболического синдрома для женщин-машинистов на металлургическом производстве, связанной с особенностями физической и эмоциональной нагрузки [2]. Однако возможные последствия воздействия промышленных аэрозолей на здоровье работниц продолжают оставаться предметом исследований.

Цель работы – выявление изменений некоторых лабораторных показателей общеклинического и биохимического профиля, у женщин, контактирующих с промышленными токсикантами в условиях медеплавильного производства.

Обследовано 47 работниц медеплавильного предприятия, из них 10 человек из купоросного цеха (КЦ), (возраст-51,2±1,9, стаж-14,1±0,6); 13 женщин из медеплавильного (МПЦ) (возраст-46,9±1,6, стаж-13,6±0,7) класс условий труда 3.2; 16 – работниц химико-металлургического (ХМЦ) (возраст-48,7±1,8, стаж-16,3±0,49); группа контроля – 8 работников управления (возраст-40,1±0,92, стаж-9,25±0,64), класс условий труда 2. Общий анализ крови выполняли на гематологическом автоматическом анализаторе Mythic 22. Для оценки эндогенной интоксикации применяли расчёт лейкоцитарных индексов резистентности (ЛИР): индекс иммунореактивности (ИИР), индекс соотношения нейтрофилов к моноцитам, индекс соотношения лимфоцитов к моноцитам [3].

Биохимические параметры определяли на анализаторе INTEGRA 400. Исследование концентраций фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ), тиреотропного гормона (ТТГ), свободного трийодтиронина (сТ3), свободного тироксина (сТ4) проводилось иммуноферментным методом. Статистический анализ - пакет Statistica 6.0.

При оценке эндогенной интоксикации методом расчётов ЛИР, у работниц цехов выявлено снижение ИИР по сравнению с контролем: в ХМЦ в 2,6 раз, в МПЦ и КЦ в 3,4 раза, также снижение индекса соотношения лимфоцитов и моноцитов в МПЦ в 3,6 и ХМЦ в 2,7 раза, что можно трактовать как снижение иммунореактивности. Индекс соотношения нейтрофилов к моноцитам в МПЦ в 1,7, а в ХМЦ в 1,5 раз ниже, чем в контроле, в КЦ в 1,4 раз больше, что свидетельствует о изменении фагоцитарной активности клеток. Получены изменения липидного спектра в сторону снижения уровня липопротеинов высокой плотности у работниц цехов по сравнению с референтными значениями на 7,2%. Отмечено увеличение уровня триглицеридов в МПЦ в 1,2 и в ХМЦ в 1,06 раз. Уровень глюкозы был повышен у 10% обследованных. Содержание гормонов гипофизарно-тиреоидной системы, в частности ТТГ, сТ3 и сТ4 во всех группах находится в пределах референтного уровня. В МПЦ и ХМЦ частота регистрации проб с повышенным содержанием этого глюкокортикоида по сравнению с референтными значениями фиксировалась у 18,5 % работниц. По сравнению с контролем, выявлены отличия уровня соотношения ЛГ/ФСГ у работниц в КЦ выше в 1,5 раза, в ХМЦ ниже в 2 раза.

Таким образом, в условиях прямого и опосредованного воздействия промышленных химических токсикантов получены сдвиги ЛИР, гормонального профиля и липидного спектра. Вопрос изучения маркеров эффекта со стороны регуляторных систем, как производственно-обусловленной патологии остается в настоящее время актуальным.

Список литературы:

1. Liu D, Shi Q, Liu C, Sun Q, Zeng X. Effects of Endocrine-Disrupting Heavy Metals on Human Health. *Toxics*. 2023 Mar 29;11(4):322. doi: 10.3390/toxics11040322. PMID: 37112549; PMCID: PMC10147072.
2. Чигисова, А.Н. Распространенность компонентов метаболического синдрома у работников металлургического предприятия / А.Н. Чигисова, М.Ю. Огарков // Вестник современной клинической медицины. — 2017. — Т. 10, вып. 1. — С.78—82. DOI: 10.20969/VSKM.2017.10 (1).78-82.
3. Тимашева Г.В., Масягутова Л.М., Бакиров А.Б. Интегральные лейкоцитарные индексы при оценке интоксикации в условиях воздействия химических факторов / Медицина труда и промышленная экология // 2017;(9):190-191.

УДК 614.7:615.099.092:616-092(470.54)

*Спиридонова Н.А.^{1,2}, Потоскуева Ю.К.¹, Цыбина А.Е.¹, Мячина Т.А.¹,
Жигулина М.В.², Вотинова В.О.¹, Герцен О.П.¹, Никитина Л.В.¹*

ИОНЫ СВИНЦА И КАДМИЯ КАК ФАКТОРЫ ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИОЗИН И ТОНКИЙ ФИЛАМЕНТ МИОКАРДА

¹ Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Россия

² Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Свинец и кадмий – это тяжелые металлы, которые широко распространены в окружающей среде и вносят значительный вклад в сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность. Методом искусственной подвижной системы мы показали, что скорость скольжения актина и нативного тонкого филамента по миозину снижается при повышении концентрации Pb²⁺ и Cd²⁺. Для остановки движения тонкого филамента по миозину требовались значительно меньшие концентрации Pb²⁺ и Cd²⁺ (0,6 мМ), чем для остановки движения актина по миозину (1,1-1,6 мМ). Для остановки движения актина по миозину требовалась более низкая концентрация Cd²⁺

(1,1 мМ) по сравнению с Pb^{2+} (1,6 мМ) и комбинацией $Pb^{2+}+Cd^{2+}$ (1,3 мМ). Скорость скольжения актина по миозину левого предсердия, правого и левого желудочков одинаково изменялась при воздействии одной и той же дозы одного и того же металла. Таким образом, мы впервые показали, что Pb^{2+} и Cd^{2+} могут напрямую влиять на функцию миозина и тонкого филамента, при этом ионы Cd^{2+} оказывают более токсичное влияние, по сравнению с Pb^{2+} .

Ключевые слова: миозин, тонкий филамент, свинец, кадмий, сердечная мышца.

Свинец и кадмий – это широко распространенные ксенобиотики, которые вносят огромный вклад в сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность [1]. С помощью окрашивания Leadmium Green мы показали, что двухвалентные катионы свинца и кадмия способны проникать внутрь кардиомиоцитов и накапливаться там. Изучаемые ионы предположительно взаимодействуют с сайтами связывания двухвалентных катионов в белках миокарда [2].

Для определения скорости скольжения актина и нативного тонкого филамента по миозину мы выделяли миозин из левого желудочка сердца быка. Также мы экстрагировали миозин из левого предсердия, правого и левого желудочков свиньи для сравнения влияния Pb^{2+} и Cd^{2+} на актин-миозиновое взаимодействие в различных камерах сердца. Из левого желудочка свиньи также был выделен и нативный тонкий филамент. Актин был выделен из быстрых скелетных мышц кролика.

Используя метод искусственной подвижной системы (*in vitro motility assay*), мы продемонстрировали, что скорость скольжения нативного тонкого филамента и актина по миозину уменьшается при увеличении концентрации Pb^{2+} и Cd^{2+} . Для того, чтобы остановить движение тонкого филамента по миозину, требовались значительно меньшие концентрации Pb^{2+} , Cd^{2+} и их сочетания (0,6 мМ), чем для прекращения движения актина по миозину (1,1–1,6 мМ). Для остановки движения актина по миозину требовалась более низкая концентрация Cd^{2+} (1,1 мМ) по сравнению с Pb^{2+} (1,6 мМ) и комбинацией $Pb^{2+} + Cd^{2+}$ (1,3 мМ). Это свидетельствует о конкуренции между ионами свинца и кадмия. Скорость скольжения актина по миозину левого предсердия, правого и левого желудочков сердца одинаково снижалась при воздействии одной и той же дозы одного и того же металла. Таким образом, мы впервые показали, что Pb^{2+} и Cd^{2+} могут оказывать прямое воздействие на функцию миозина и тонкого филамента, при этом Cd^{2+} оказывает более токсичное влияние по сравнению с Pb^{2+} .

Список литературы:

1. World Health Organization (2019) THE PUBLIC HEALTH IMPACT OF CHEMICALS: KNOWN AND UNKNOWN. Data addendum for 2019.
2. Kirberger, M., and Yang, J.J. (2008) Structural differences between Pb^{2+} - and Ca^{2+} -binding sites in proteins: Implications with respect to toxicity, J. Inorg. Biochem., 102, 1901–1909, doi:10.1016/j.jinorgbio.2008.06.014.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант №22-74-00128).

УДК 613.60:669

Тажигулов Т.Т., Федорук А.А., Мартин С.В., Иващенко М.А.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКСПОЗИЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО АЭРОЗОЛЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЧЕРНОВОЙ МЕДИ

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

Аннотация. Приведены результаты исследования химического состава твердой фазы аэрозоля, отобранного с применением приборов индивидуального контроля в рабочей зоне плавильщика черновой меди. Показано наличие в составе аэрозоля веществ 1-2 класса опасности обладающих канцерогенным, аллергенным, репротоксичным действием, недооценка воздействия которых повышает риски для здоровья работников.

Ключевые слова: промышленный аэрозоль, воздух рабочей зоны.

Вопросы оценки экспозиции промаэрозоля является крайне актуальным в связи с отсутствием единых требований к организации лабораторного контроля на промпредприятиях. Особую актуальность вопросу придает наблюдающаяся тенденция использования различных по составу перерабатываемых материалов, в том числе вторичных, что влечет за собой изменение компонентного состава аэрозоля, определяющих его токсическое действие. Кроме того, интенсивность поступления в воздух рабочей зоны и состав аэрозоля непостоянны, зависят от этапа техпроцесса, характера и организации выполняемых работ, в связи с чем традиционный подход, заключающийся в измерении разовых концентраций не позволяет получить объективную информацию о составе и уровнях воздействия аэрозоля.

Цель исследования – с применением приборов индивидуального контроля провести отбор аэрозоля воздуха рабочей зоны с последующим изучением химического состава твердой фазы аэрозоля и концентрации в воздухе рабочей зоны.

Информация по компонентному составу сырья, содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны представлена предприятием. С использованием рентгенофлуоресцентного спектрометра выполнен элементный анализ сметов пыли, осевшей на поверхности оборудования. Отбор воздуха проводился на рабочем месте плавильщика отделения плавки в производстве черновой меди из смеси рудного и вторичного сырья в течении 3-х смен индивидуальным пробоотборником на фильтры АФА-ХА.

Согласно материалам предприятия, в качестве основных и шихтовых материалов используют медно-сульфидные руды, медно-цинковые, медные концентраты и промпродукты, оборотные материалы. Элементный состав используемого сырья варьирует в широких пределах. Например, процентное содержание в медных концентратах основных компонентов: Cu, Fe, S могут отличаться в 1,5-4,5 раза, Zn до 13,5 раз, SiO₂ и оксидов Al в десятки раз, Pb, As, Sb – в сотни раз. По материалам ПЛК и СОУТ концентрации элементов и их соединений (Cu, Zn, SiO₂, As, Pb, Cd) были ниже соответствующих ПДК по максимальным и среднесменным концентрациям.

Разнообразию и многокомпонентности сырьевых материалов определяют химический состав сметов с оборудования, в которых идентифицировано 22 химических элемента, Основные из них Cu (23,2-43,8%), Fe (18,2-31,2%), S (8,4-15,9%), а также Zn (2,4-6,4%), Si (2,7-4,1%), As (0,7-4,4%), Pb (0,7-3,5%), Cr (0,01-0,33%), Ni (до 0,07%).

Согласно нашим результатам, в рабочей зоне зафиксировано превышение соответствующих среднесменных концентраций практически по всем составляющим, формирующим твердую фазу аэрозоля: по Fe₂O₃ в 1,9 раза, Cu в 2,8-16,8 раза, ZnO, неорганическим соединениям Pb, Cd, As – на порядок и более, что дает основание полагать, что и их максимально-разовые концентрации будут также превышать установленные нормативы. Концентрация Ni превышала установленный для максимально разового значения норматив в 4,3 раза. В воздухе рабочей зоны обнаружен Cr в среднесменной концентрации 0,011-0,123 мг/м³. Контроль содержания в воздухе рабочей зоны Ni, Cr и Fe₂O₃ ни в рамках ПЛК, ни в рамках СОУТ не проводился.

Таким образом, в составе твердой фракции аэрозоля идентифицированы вещества 1-2 класса опасности, обладающих, помимо общетоксического, канцерогенным (Pb, As, Cd, Ni),

аллергенным (Cr, Ni) и репротоксичным (Pb, As) эффектами, недооценка воздействия которых повышает риски для здоровья работников. Необходимо дальнейшее изучение дисперсного и химического состава аэрозоля с определением концентрации идентифицированных веществ в воздухе рабочей зоны, а также организация лабораторного контроля с применением приборов индивидуального отбора, что позволит получить более точную информацию об уровнях экспозиции, выявлять связи с состоянием здоровья работающих и разрабатывать адресные профилактические мероприятия.

УДК 613.6.02:355.511.512

Трошин В.В., Рудой М.Д., Верещагин И.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДУПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОННЫХ АРТЕРИЙ И ОБЪЕМНОЙ СФИГМОГРАФИИ ПРИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРАХ

*ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора,
г. Нижний Новгород, Россия*

Аннотация. Обследовано 118 работников металлургического производства (97 мужчин, 21 женщина) в возрасте от 18 до 65 лет, трудящихся с вредными производственными факторами (ВПФ) и проходящих обязательные медицинские осмотры (ОМО). С целью повышения обоснованности выявления групп с высоким индивидуальным сердечно-сосудистым риском (ССР) осмотры были дополнены объемной сфигмографией (ОСГ) и дуплексным исследованием сонных артерий (ДСА). Установлено, что показатели ОСГ, ДСА значимо взаимосвязаны с некоторыми клиническими показателями, в частности, с уровнем артериального давления. Одновременное применение ОСГ и ДСА в ходе ПМО позволит более обоснованно выделять группы высокого ССР, и выявлять лиц, склонных к диссимуляции заболеваний.

Ключевые слова: обязательные медицинские осмотры, сердечно-сосудистые риски.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) существенно влияют на трудоспособность работающих [1]. В связи с чем актуально выявление лиц, имеющих высокий индивидуальный риск этой патологии. Опыт показывает, что стандартные исследования в ходе ОМО не всегда позволяют обоснованно выявлять группы высокого ССР.

Обследовано 118 работников, занятых на различных участках металлургического производства (97 мужчин, 21 женщина) в возрасте от 18 до 65 лет. Основными ВПФ, с которыми работали обследованные лица, были шум, аэрозоли преимущественно фиброзирующего действия, тяжесть труда. Всем участникам проведено обследование в рамках периодического медицинского осмотра (ПМО) по приказу Минздрава РФ от 28.01.2021 г. №29н. Дополнительно пациентам выполнена ОСГ на аппарате VaSera 1500-N (FukudaDenshi, Япония) по стандартной методике и ДСА на аппарате Logic C3 premium (General Electric) линейным датчиком 7-10 МГц в В-режиме. Полученные данные обрабатывались статистически при помощи пакета программ Statistica 6.1 (StatSoft, США).

Характеристика обследованных: возраст ($M \pm \delta$) - $43,6 \pm 11,1$ лет, стаж работы во вредных условиях труда - $18,5 \pm 11,9$ лет (от 3 месяцев до 47 лет); наличие фактора курения – 54 случая (45,8%), ожирения - 32 (27,1%), сахарного диабета - 5 (4,2%), гиперхолестеринемии (общий холестерин $\geq 5,2$ ммоль/л) - 58 (49,2%), артериальной гипертензии (АГ) - 33 (28,0%), наследственной отягощенности хроническими заболеваниями - 38 (32,2%). Всего диагноз ССЗ по результатам ПМО был установлен у 36 (30,5%) обследованных.

Установлено, что показатели ОСГ позволяют диагностировать изменения у пациента с АГ, даже на фоне антигипертензивной терапии, что позволяет повысить обоснованность формирования группы риска по АГ. В группе с АГ регистрировались достоверно более высокий индекс жесткости сосудистой стенки, более высокая скорость нарастания пульсовой волны на

верхних конечностях, нарушения соотношения между временем напряжения и временем изгнания в работе сердца (высокий коэффициент Вайслера). Расчетный возраст артерий в группе гипертоников был значимо выше, чем в группе нормотоников ($54,7 \pm 13,1$ лет против $41,4 \pm 12,6$ лет, Т-критерий Стьюдента, $p=0,000002$).

При помощи ДСА выявлена более высокая встречаемость субклинического атеросклероза (АС) в группе гипертоников (по наличию АС бляшки хотя бы в одной из артерий). Частота встречаемости АС в группе больных АГ составила 48,5% (16 человек), в группе лиц с нормальным АД – 12,9% (11 человек) (X^2 критерий, $p=0,0004$).

Таким образом, как показатели ОСГ, так и показатели ДСА демонстрируют взаимосвязь с клиническими проявлениями ССЗ у лиц, проходящих ОМО. Одновременное применение ОСГ и ДСА в ходе ПМО позволит более обоснованно выделять группы высокого ССР, и выявлять лиц, склонных к диссимуляции заболеваний.

Список литературы:

Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России / Бухтияров И.В. // Медицина труда и промышленная экология – 2019; 59 (9). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532>.

УДК 613.6:612.766.1(470.54)

Федорук А.А., Кудряшов И.Н., Другова О.Г., Мартин С.В.

ФИЗИОЛОГО-ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ТРУДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

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

Аннотация. Оценка тяжести труда по эргономическим и физиологическим показателям у рабочих-плавильщиков свидетельствует, что труд в профессии «Плавильщик» относится к категории тяжелых работ, требующих разработки мероприятий, направленных не только на снижение физической нагрузки, но и на минимизацию вредного воздействия микроклимата.

Ключевые слова: физиологические показатели организма, тяжесть труда.

Методика оценка тяжести труда основывается в основном на эргономических критериях, обусловленных спецификой технологического процесса и особенностями организации труда. В условиях многофакторного воздействия и физически тяжелого труда, для принятия управленческих решений по разработке профилактических мероприятий в необходимом объеме, одних эргономических критериев недостаточно. Оценить фактическую нагрузку на организм работника возможно также через физиологические показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Особенно такая оценка важна для предупреждения риска развития заболеваний системы кровообращения, занимающих лидирующее место среди общей заболеваемости и смертности среди взрослого населения.

Нами на протяжении нескольких рабочих смен проведены исследования тяжести труда с использованием хронометражных, эргономических и физиологических методов исследований у работников-плавильщиков цеха по производству черного свинца на различных участках. Оценка тяжести труда проведена в соответствии с Р 2.2.2006-05 и МР «Оценка тяжести труда и его физиологическое нормирование». Для оценки интенсивности труда выполнены измерения энерготрат и показателей дыхания (минутного объема (МОД) и частоты дыхания (ЧД)), преимущественно характеризующих мышечное напряжение, а также частоты сердечных сокращений (ЧСС), как интегрального показателя физиологических затрат, обусловленных терморегуляторным напряжением.

Регистрация ЧСС проводилась с помощью индивидуального датчика частоты сердечных сокращений на протяжении всей рабочей смены. Определение МОД и ЧД проводили с помощью портативного спирометра у работников до начала, в течении и после окончания рабочей смены.

Трудовой процесс плавильщиков характеризуется влиянием нагревающего микроклимата. По результатам эргономической оценки тяжести трудового процесса, показателями на рабочих местах плавильщиков, превышающими гигиенические нормативы и внесшими вклад в окончательную оценку тяжести труда, являлись суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены (с пола); статическая нагрузка за смену при удержании груза, приложении усилий (с участием мышц корпуса и ног); рабочая поза «Стоя»; наклоны корпуса и перемещение в пространстве.

Физиологические исследования показали, что уровень энерготрат и среднерабочий уровень ЧСС у работников варьировался в пределах $5,8 \pm 1,2 - 7,3 \pm 0,9$ ккал/мин и $105,1 \pm 10,5 - 117,3 \pm 7,8$ уд/мин в зависимости от производственного участка, а показатели МОД и ЧД при работе достигали $30,4 \pm 8,2$ л и $29,0 \pm 5,4$ цикл/мин. Это характеризует труд рабочих-плавильщиков как тяжелый. Среднесменный уровень ЧСС у них составил $102,9 \pm 9,9 - 108,9 \pm 10,2$ уд/мин. Полученные данные свидетельствует не только о повышенной физической нагрузке на организм работающих, но и напряжении механизмов терморегуляции, что требует разработки мероприятий, направленных на снижение физической нагрузки и на минимизацию вредного воздействия микроклимата.

Направлениями выбора для разработки мероприятий могут быть: механизация производственных операций; увеличение численности бригады; разработка режима труда и отдыха; изменение графика работы; улучшение параметров микроклимата; подбор спецодежды. Неотъемлемым мероприятием должно быть ПМО с углубленным исследованием сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем.

Таким образом, комплексная физиолого-эргономическая оценка тяжести труда свидетельствует о необходимости разработки профилактических мероприятий по улучшению условий труда и позволяет определить их направленность.

УДК 614.777(470.54)

*Хлыстов И.А., Гурвич В.Б., Штин Т.Н., Бушуева Т.В., Шеломенцев И.Г.,
Харькова П.К., Грибова Ю.В., Сахаутдинова Р.Р., Лабзова А.К., Кондакова Л.В.*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ, ОЦЕНКЕ ЭКСПОЗИЦИИ И НОРМИРОВАНИЮ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

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

Аннотация. За последние десятилетия увеличилась степень воздействия антропогенных и климатических факторов на объекты окружающей среды, в частности, водоемы. Но наряду с этим, существует ряд проблем, связанных с организацией мониторинга водисточников, и, в частности, формированием программ производственного лабораторного контроля. Все питьевые водоемы нельзя оценивать по унифицированному перечню показателей, также отсутствуют критерии включения показателей в пятилетнюю расширенную программу исследований. Содержащиеся в воде элементы и соединения подвергаются химической и биологической трансформации, вследствие чего разработка гигиенических нормативов для каждого образующегося компонента невозможна. При выборе показателей не учитываются их биологические, токсические свойства, в частности, эффекты от их совместного воздействия. Неправильно сформированная программа исследований воды создает риск финансовых затрат при ее реализации.

Предложены подходы к выбору показателей для мониторинга водных объектов, оценке качества и безопасности воды, обоснованию новых гигиенических нормативов.

Цель – разработка алгоритма организации мониторинга за безопасностью, качеством водоисточников и питьевой воды в условиях возрастающего антропогенного воздействия на объекты окружающей среды и климатических изменений. В основу модели нового алгоритма был заложен принцип анализа обобщенных физико-химических показателей, с их расшифровкой и объединением в кластеры. Каждый кластер, обобщенный показатель и отдельное соединение характеризует некоторые физико-химические и токсические свойства воды. Применение биотестирования на разных чувствительных объектах (гидробионты, клеточные культуры) позволит выявить биологические и токсические свойства компонентов, в том числе с неустановленными ПДК. Для реализации заявленной цели были проведены исследования разных типов воды с контрольных участков: зарегулированные на р. Чусовая хозяйственно-питьевые водоисточники, стадии фильтрации на станциях водоочистки и перед подачей в сеть централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в крупные города Свердловской области, за период 2020-2024 гг.

По результатам исследований была выявлена сезонная динамика обобщенных показателей (формы углерода; рН; перманганатная окисляемость; жесткость и т.д.) в водоисточниках, в частности, обнаружены закономерности изменения содержания углерода в воде на стадиях водоподготовки. Аппроксимация фактически измеренных концентраций органического углерода в водоисточнике к предсказанным в математических моделях значениям больше соответствовала линейной зависимости, тогда как для неорганического углерода выявлена нелинейная зависимость.

Было обнаружено изменение принципа формирования состава разных типов воды, что отражалось в смене последовательности корреляционных связей между базовыми показателями и формирующими их компонентами. Группировка показателей, в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 и СанПиН 2.1.3684-21, по обобщенным, органолептическим признакам и лимитирующему показателю вредности, позволила выделить кластеры 1 уровня. Расшифровка показателей, входящих в данные группы, обеспечила формирование кластеров 2 уровня. Степень вклада показателей в формирование того или иного кластера зависела от временной динамики водного объекта, использования технологий водоподготовки. Воздействие на какой-либо кластер или отдельно взятое соединение может обеспечить контроль за другими компонентами и стадиями, что крайне важно при управлении качеством водоподготовки.

В результате применения водоподготовки происходило снижение содержания растворенных форм элементов до питьевого качества, тогда как концентрации хелатированных форм элементов были значительно выше, по сравнению с растворенными. Исследования металлов, находящихся в форме комплексных хелатных соединений, дают ценную информацию об их биодоступности и комплексообразующих свойствах воды.

Была выполнена идентификация взвешенных компонентов; обнаружены частицы нанометрового диапазона в водоисточниках и питьевой воде. Применение методов окрашивания и микроскопии, динамического светорассеяния, индуцированной решетки дало информацию об их физических свойствах, что важно при оценке экспозиции на человека.

В результате исследований общетоксических свойств воды из водоисточников на культурах клеток теплокровных организмов методом МТТ-теста были выявлены наиболее чувствительные для данного типа воды клеточные линии (нейрональные клетки крысы и клетки почки сирийского хомячка). В результате моделирования зависимости дегидрогеназной активности фибробластов и кератиноцитов от компонентов физико-химического состава воды, установлены значимые предикторы токсичности: растворенное железо и хелатированная форма марганца.

Таким образом, полученные в ходе исследований результаты показывают работоспособность предлагаемого алгоритма организации мониторинга. Механизм оценки показателей безопасности, безвредности водоисточников и эффективности технологий водоподготовки, основанный на кластерном подходе и применении методов биотестирования, можно применить в отношении других водных объектов.

УДК 614.3

Ярушин С.В.¹, Цепилова Т.М.¹, Малых О.Л.¹, Кузьмина Е.А.^{1,2}, Кадникова Е.П.³, Кочнева Н.И.³

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

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

² *ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, г. Москва, Россия*

³ *Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург, Россия*

Аннотация. Исследование посвящено анализу опыта применения экономических методов и технологий поддержки принятия и оценки эффективности управленческих решений на различных уровнях управления. Что позволяет проводить гибкую политику обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и может служить одним из ведущих механизмов поддержки принятия решений на различных уровнях управления (на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования и хозяйствующего субъекта). Использование инструментов экономической оценки эффективности мер по управлению риском позволяет провести ранжирование различных сценариев обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности как с точки зрения критериев оценки эффективности – оценки затрат на единицу снижения риска и увеличения выгод (снижение ущерба), так и с точки зрения критериев оценки дополнительных расходов на единицу дополнительных выгод и снижения риска методов «затраты – выгоды» и «затраты – эффективность», обеспечить практическим инструментарием реализацию Концепции развития социально-гигиенического мониторинга на период до 2030 года».

Ключевые слова: управление риском, эффективность, санитарно-эпидемиологическое благополучие, методы «затраты – выгоды», «затраты – эффективность».

Обоснование, ранжирование, выбор и оценка эффективности и результативности управления риском для конкретных целей осуществляется с использованием экономических инструментов, основанных на сравнении затрат, выгод и эффектов (методы «затраты – выгоды» и «затраты – эффективность») в результате применения различных технологий и мероприятий, объединенных в комплекс мер (сценариев) по управлению риском с учетом их взаимозависимости и единых параметров оценки выполнения [1-3].

Исходная информация в исследовании включала: перечень и затраты на выполнение мероприятий (сценариев) по управлению риском, показатели эффектов в улучшении здоровья населения или качества среды обитания, показатели предотвращенного экономического ущерба здоровью населения.

Экономические методы и инструменты обеспечивают на основе сценарного проектного подхода (сопрягаемые меры, сроки, ресурсы, результаты, направленные на достижение единой цели) на альтернативной основе (сравнения выбора результативных и эффективных сценариев) оценку вариантов управления риском здоровью населения в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения с использованием многокритериальных (всего четыре критерия) оценок. В итоге рассчитывался итоговый ранг по базовым показателям — это сумма ранговых баллов по четырем критериям, с последующим присвоением места последовательно с первого места (наилучший результат – максимальная сумма баллов) до последнего (минимальная сумма баллов) [4-5].

На уровне субъекта Российской Федерации при проведении исследования для оценки эффективности рассмотрены сводные годовые региональные программы управления риском здоровью населения фактически выполненные в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения субъекта Российской Федерации. Расчет оценки экономической эффективности производился по алгоритму многокритериальных оценок, в котором в итоге рассчитывался итоговый ранг по базовым показателям (смертность, заболеваемость, естественный прирост населения), с последующим присвоением места.

На уровне муниципального образования в ходе исследования опыта оценки эффективности и результативности управления риском здоровью населения рассмотрено фактическое выполнение ежегодных мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Под сценарием управления риском здоровью населения в данном случае подразумевалась совокупность всех выполненных мероприятий, по которым была представлена информация (отчет) органами местного самоуправления муниципальных образований за отчетный год.

На уровне субъекта хозяйствования исследование было направлено на экономическое обоснование приоритетности управленческих решений на примере реализации мероприятий по снижению валового выброса в атмосферный воздух загрязняющих веществ опасных для здоровья человека. Оценивалась экономическая эффективность комплекса воздухоохраных мероприятий, предусмотренных к реализации на одном из металлургических заводов. В качестве показателя, характеризующего сравнительный уровень риска здоровью населения, использовалась оценка валового выброса каждого из загрязняющих веществ в свинцовом эквиваленте. Исследование проводилось в предположении, что количественно риск здоровью человека от воздействия загрязняющего вещества во столько раз выше во сколько раз его предельно допустимая концентрация ниже предельно допустимой концентрации для свинца.

Результаты исследования опыта применения экономических инструментов показали возможность использования изолированно метода «затраты – эффективность» с получением результатов достаточных для обоснования (ранжирования) альтернативных сценариев (мероприятий) управления риском здоровью населения. При этом предотвращение потерь валового регионального продукта в результате снижения общей смертности и заболеваемости всего населения может служить универсальным мерилем выгод в стоимостном выражении.

Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Кузьмин С.В., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А. Современные вызовы и пути совершенствования оценки и управления рисками здоровью населения. Анализ риска здоровью. – 2020. – № 3. – С. 23–29. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.03>

2. Кузьмина Е.А., Винокурова М.В., Газимова В.Г., Бусырев С.А., Гурвич В.Б., Малых О.Л., Кочнева Н.И., Заикина Т.М., Ярушин С.В. Практика и перспективы применения экономических инструментов обоснования и оценки эффективности мер по управлению риском и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения (на примере Свердловской области). Здоровье населения и среда обитания. -2010.- № 1 (202). – С.20-25.

3. Бармин Ю.Я., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Диконская О.В., Малых О.Л., Цепилова Т.М., и др. Методические подходы к среднесрочному планированию и оценке эффективности мер по управлению риском для здоровья населения в муниципальном образовании (на примере промышленно развитого города). Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 21-34. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.03>

4. МР 5.1.0030-11. Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2011.

5. МР 5.1.0029-11. Методические рекомендаций к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания. М.; 2011.

УДК 331.46(470.57)

Шаповал И.В., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н., Волгарева А.Д.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Российская Федерация

Аннотация. Производственный травматизм как индикатор состояния условий и охраны труда должен служить важнейшим критерием при оценке профессионального риска, в связи с чем проанализированы материалы расследования несчастных случаев со смертельным исходом, произошедшие в Республике Башкортостан. Изучение основных показателей производственного травматизма выявило негативные тенденции увеличения показателей общего производственного травматизма. Наибольший риск травматизма наблюдался в таких сферах, как строительство, добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение. Основными причинами травматизма со смертельным исходом на указанных предприятиях явились дорожно-транспортные происшествия и падения с высоты. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости разработки на предприятиях целенаправленных профилактических мероприятий. **Ключевые слова:** производственный травматизм, профессиональный риск; виды и причины травматизма.

Производственный травматизм (ПТ) представляет серьезную опасность для здоровья и жизни людей и является одной из важнейших характеристик профессионального риска здоровью работающих [1].

В Российской Федерации за период с 2018 по 2022 гг. произошло 28201 несчастный случай на производстве, из них 70,3% - с тяжелым и 23,3% - со смертельным исходом [2].

Учитывая значимость данной проблемы, актуальной становится задача анализа травматизма на предприятиях как в целом по региону, так и по различным секторам экономики, что в дальнейшем может послужить основой для разработки эффективных профилактических мероприятий с учетом особенностей конкретных отраслей, производств [3-6].

В связи с этим проведено исследование по анализу ПТ со смертельным исходом на предприятиях Республики Башкортостан (РБ), что позволило определить ключевые направления для предотвращения несчастных случаев с летальным исходом на рабочем месте.

Изучение основных показателей ПТ, включая случаи летального травматизма за период 2018-2022 гг., выявило негативные тенденции увеличения показателей общего ПТ в РБ, который составил 1,10 на 1000 работающих против 1,01 к 2022 году. Пик смертельных исходов от связанных с производством травм, приходился на 2021 год с показателем 0,09 на 1000 работающих.

Случаи смертельного травматизма были зарегистрированы на предприятиях республики, относящихся к 17 различным секторам экономики.

Наибольшая частота смертельных случаев от травм среди работников отмечается в строительстве, где показатель составил 0,18 на 1000 работников, а также в таких отраслях, как добыча полезных ископаемых, водоснабжение и водоотведение, в сфере транспортировки и хранения, сельского и лесного хозяйства.

Основными причинами травматизма со смертельным исходом на предприятиях указанных отраслей явились дорожно-транспортные происшествия (30,2%) и падения с высоты (25,7%).

При сопоставлении условий труда погибших по материалам специальной оценки труда из актов расследования было установлено, что для большинства работников условия соответствовали допустимым – 40,0%, 28,6% трудились во вредных условиях.

В 3% случаев причиной гибели сотрудников стало непроведение мероприятий по обучению и инструктажу в области охраны труда. В 7,0% инцидентов были выявлены нарушения установленного режима работы и отдыха, в частности переработки, что, вероятно, привело к усталости сотрудников, снижению уровня внимания и замедлению реакции и, возможно, послужило дополнительным фактором, повышающим риск травматизма.

Исследование профессионального состава показало, что наибольшее количество смертельных исходов пришлось на водителей и машинистов передвижных транспортных средств, составив 28,9%.

Значительная часть погибших имела небольшой стаж работы до 1 года - 45%, что указывает на имеющиеся недостатки при обучении по охране труда.

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости обеспечения безопасных условий и охраны труда на предприятиях и в организациях республики, путем внедрения программы «Нулевой травматизм» и разработки целенаправленных профилактических мер для снижения риска гибели работников.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н.. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. Проблемы прогнозирования. 2017;5:149-140.

2. Информация о работе технической инспекции труда профсоюзов в 2022 году. Доступно по: <https://fnpr.ru/documents/dokumenty-federatsii/informatsiya-o-rabote-tekhnicheskoy-inspektsii-truda-profsoyuzov-v-2022-godu.html> (дата обращения 05.09.2024).

3. Объединение усилий для улучшения безопасности и здоровья работников по всему миру. Доступно по: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/programmes-projects/safety-health-for-all/lang-en/index.htm> (дата обращения 05.09.2024).

4. New ILO database updates work-related indicators to meet latest standards. Доступно по: <https://ilostat.ilo.org/new-ilo-database-updates-work-related-indicators-to-meet-latest-standards/> (дата обращения 05.09.2024).

5. Сугак Е.Б. Учет производственного травматизма при реализации процедур по управлению профессиональными рисками. Е.Б. Сугак. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 10:3-8.

6. Томаков В.И. Анализ показателей производственного травматизма со смертельным исходом в организациях Курской области. В.И. Томаков, М.В. Томаков. Безопасность жизнедеятельности. 2022; 7:8-19.

УДК 632.15:614(470.54)

*Ярушин С.В.¹, Солобоева Ю.И.¹, Шевчик А.А.¹, Чертовикова А.С.¹,
Кузьмина Е.А.^{1,2}, Кадникова Е.П.³, Власов И.А.³, Чистякова И.В.⁴*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

² ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

³ Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург, Россия

⁴ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Последовательная реализация комплекса медико-профилактических мероприятий для населения (дети дошкольного возраста и беременные), проживающего в условиях повышенной многосредовой химической нагрузки, основанных на межведомственном и междисциплинарных подходах, обеспечивают их высокую результативность (по критериям здоровья) и эффективность (по экономическим критериям). Результативность оценена по уровню снижения токсической нагрузки в группах населения включенных в реализацию медико-профилактических мероприятий. Экономическая эффективность оценена с использованием методов «затраты-выгоды» и «затраты-эффективность». Комплекс медико-профилактических мероприятий построен на основе модульного принципа и обеспечил достижение уровня предотвращенного экономического ущерба здоровью населения около 2266,4 млн. рублей. Экономическая эффективность в 2023 году достигла

уровня 9,3 рубля предотвращенного ущерба здоровью на каждый рубль затрат. Высокий уровень результативности и экономической эффективности достигается за счет обеспечения адресности оказания медико-профилактической помощи наиболее уязвимым группам населения (дети и беременные).

Ключевые слова: медико-профилактические мероприятия, эффективность, предотвращенный экономический ущерб, биологический мониторинг, биологическая профилактика, дети, беременные.

Введение

Долговременное, непрерывное, многосредовое загрязнение среды обитания человека в муниципальных образованиях Свердловской области продолжает негативно влиять на здоровье населения. Доля заболеваний, связанных с химическим загрязнением среды обитания, достигает 25-30 % [1, 2].

Задачами осуществления комплекса медико-профилактических мероприятий управления химическим риском здоровью наиболее уязвимых групп населения (дети и беременные), проживающего на территориях муниципальных образований Свердловской области подверженных неблагоприятному воздействию химического загрязнения среды обитания, являются улучшение состояния здоровья и снижение химического риска здоровью наиболее чувствительных групп населения [1, 2].

Цель исследования – показать основные результаты оценки эффективности к оценке эффективности реализации комплекса медико-профилактических мероприятий управления химическим риском здоровью населения Свердловской области

Материалы и методы

В качестве материалов использованы базы данных, формируемые в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» по результатам биомониторинга содержания токсичных веществ в биосредах. Базы данных по биопрофилактике и восстановительному лечению сформированы в ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП. Все данные и выполненные расчеты, связанные с оценкой экономической эффективности, выполнялась по результатам осуществления комплекса медико-профилактических мероприятий за период с 2013 года по 2023 год в 17 муниципальных образованиях Свердловской области.

В результате реализации у детей, включенных в группу реализации мероприятий, показатели здоровья улучшились, а токсическая нагрузка снизилась у 90% тетей, у беременных – у 70%.

Оценка затрат на проведение медико-профилактических мероприятий проводилась по всему комплексу мероприятий, включая затраты не только на проведение биопрофилактики и восстановительного лечения, но и затраты на гигиеническую оценку и оценку многосредового риска, затраты на биомониторинг оценки токсической нагрузке, в комплексе обеспечивающие выкую степень адресности медико-профилактических мероприятий [3, 4].

Проведенная оценка позволила рассчитать экономический эффект от реализации биопрофилактики для одного ребенка дошкольного возраста в сумме 11 рублей предотвращенного ущерба здоровью на 1 рубль затрат, от восстановительного лечения – 5 рублей предотвращенного ущерба здоровью на рубль затрат. От реализации курса биопрофилактики для беременных – 7 рублей предотвращенного ущерба на рубль затрат. В дальнейшем эти расчеты использованы для проведения ежегодных оценок.

Результаты

Проведение гигиенической диагностики и оценки многосредового химического риска здоровью населения позволило определить зоны (территории) повышенного химического воздействия на здоровье и контингенты населения из особо чувствительных групп (дети и беременные) [5, 6]. Это обеспечило адресность оказания медико-профилактической помощи и высокую медицинскую результативность в улучшении состояния их здоровья.

Реализация комплекса медико-профилактических мероприятий с 2013 года по 2023 год в 17 муниципальных образованиях Свердловской области.

Общая сумма предотвращенного экономического ущерба здоровью населения за период осуществления комплекса медико-профилактических мероприятий с 2013 по 2023 годы составила около 2266,4 млн. рублей, при экономической эффективности более 7,9 рубля на каждый рубль затрат.

Экономическая эффективность в 2023 году достигла уровня 9,3 рубля предотвращенного ущерба здоровью на каждый рубль затрат, за счет целенаправленного расширения финансирования биопрофилактики риска развития заболеваний у детей дошкольного возраста, связанных с химическим загрязнением среды обитания [2].

Заключение. Комплекс медико-профилактических мероприятий для наиболее уязвимых групп населения является результативным по критериям здоровья населения и эффективным по экономическим критериям направлением управления риском здоровью населения в связи с воздействием на здоровье химического загрязнения среды обитания.

Эффективность показана при тиражировании комплекса технологий в Республике Северная Осетия – Алания, Красноярском крае и Оренбургской области. Высокий уровень экономической эффективности достигается за счет обеспечения адресности оказания медико-профилактической помощи наиболее уязвимым группам населения (дети и беременные).

Список литературы:

1. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Землянова М.А. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания. // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 2. С. 109-113.

2. Биологическая профилактика как способ повышения устойчивости организма к действию токсических факторов на предприятиях и в среде обитания / Привалова Л.И., Кацнельсон Б.А., Гурвич В.Б. и др. // Управление риском для здоровья работающих и населения в связи с хозяйственной деятельностью предприятий медной промышленности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 103-107.

3. Gurvich VB, Privalova LI, Sutunkova MP, et al. Abating health risks associated with occupational chrysotile asbestos exposure with the help of some bioprotectors (experimental and interventional epidemiological studies). *Epidemiology*. 2012;23(5S):695. doi: 10.1097/01.ede.0000417293.81084.96

4. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Землянова М.А., Маклакова О.А. Научно-методические подходы к обоснованию и организации профилактической помощи детям с заболеваниями органов дыхания, ассоциированными с воздействием химических факторов среды обитания. // Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 6. С. 104-107.

5. Сравнительная и комбинированная токсичность наночастиц оксидов алюминия, титана и кремния и её ослабление комплексом биопротекторов / Минигалиева И.А., Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И., Сутункова М.П., Гурвич В.Б., Шур В.Я., Шишкина Е.В., Валамина И.Е., Макеев О.Г., Панов В.Г., Вараксин А.Н., Клинова С.В., Соловьёва С.В., Мещерякова Е.Ю. // Токсикологический вестник. 2018;(2):18-27. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2018-2-18-27>

6. Экспериментальная апробация эффективности биопрофилактического комплекса, направленного на снижение токсических эффектов комбинированного действия свинца и кадмия / Л. И. Привалова, С. В. Клинова, И. А. Минигалиева [и др.] // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 1. – С. 85-89. – DOI 10.33029/0016-9900-2020-99-1-85-89. – EDN YZQCOS.

УДК 616-057:615

Яцына И. В., Лапко И.В.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ДОРСОПАТИЯМИ

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

Аннотация. Доказана эффективность мультифакторной физиотерапевтической системы альфа-капсула в коррекции психоневрологических нарушений у пациентов с профессиональными дорсопатиями.

Ключевые слова: состояние здоровья, профессиональная заболеваемость, вредные производства, профессиональное долголетие, лечебно-оздоровительные комплексы альфа-капсула.

Проблема сохранения профессионального здоровья лиц особо опасных профессий выходит на одно из лидирующих мест, становясь социально и экономически значимой. В силу этого восстановительная медицина с использованием современных технологий имеет приоритетное значение в сохранении здоровья этого контингента работающих. В структуре профессиональных заболеваний работников опасных профессий ведущие позиции занимает патология сенсомоторной системы, обусловленная действием вибрации, шума, неблагоприятного микроклимата, физических перегрузок [1]. Направленность лечебно-профилактических программ профессиональных заболеваний сенсомоторной системы должна быть комплексной. Патогенетическая и симптоматическая терапия направлена на достижение нормализации периферического кровообращения и иннервации, снижение выраженности болевого синдрома и сопутствующих ему нейропсихических нарушений. Хорошие результаты приносит сочетание медикаментозного лечения с физиотерапевтическими процедурами. Современные возможности позволяют применять мультифакторные лечебно-оздоровительные комплексы типа установки альфа-капсула у пациентов с заболеваниями сенсомоторной системы. Сочетанное воздействие эффектов альфа-капсулы, таких как механо-, термо-, оксигенотерапия, оказывает системное влияние на организм, оптимизируя психологическую стресс-резистентность, адаптационные реакции и биохимический «профиль» организма [2].

Проведено изучение эффективности методики «Alpha Oxy SPASystem» у пациентов с профессиональными дорсопатиями шейного и поясничного уровня. Первая группа (15 пациентов) получала базисное лечение (НПВС, миорелаксанты, витамины группы В) в сочетании с капсулой «Alpha Oxy SPASystem», вторая группа (13 человек) - только базисную терапию. Продолжительность лечения - 10 дней. Эффективность методики оценивали с использованием нейропсихологических тестов (опросник нарушений сна Шпигеля, Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS); визуальная аналоговая шкала боли - ВАШ).

Комплексное лечение с применением установки альфа-капсула у пациентов первой группы выявило уменьшение выраженности болевого и мышечно-тонического синдрома, снижение инсомнических нарушений, а также тревоги и депрессии по шкале HADS. У половины пациентов (53,3%) уже после 3-ей процедуры отмечалось восстановление двигательных и клинико-неврологических нарушений, в то время как обследуемые второй группы отмечали улучшение состояния только на 6-7 сутки (38,5%). После 2-3 сеансов наступает восстановление быстрого засыпания, нормализация глубокого сна без пробуждений, чувство достаточности сна. Процедуры не вызывают ощущения разбитости и тяжести по утрам; не сопровождаются появлением сонливости в дневное время.

Проведение лечебно-оздоровительных мероприятий с использованием установки типа альфа-капсула способствовало улучшению самочувствия, регрессу психоневрологических нарушений. Полученные данные позволяют рекомендовать новую методику в комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с профессиональными дорсопатиями, что позволит сохранить профессиональное долголетие и улучшить качество жизни работающих во вредных условиях труда.

Список литературы:

1. Духанина И.В., Хан А.И., Золотарева О.В., Архипов И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих // *Фундаментальные исследования*. -2015. - № 9.- С.133-136.
2. Шакула А.В., Труханов А.И., Банк В.Л. Применение аппаратно-программных комплексов полирецепторного лечебно-оздоровительного действия в восстановительной медицине// *Современные технологии восстановительной медицины/Под ред А.И. Труханова*. - М.: Медика, 2004. - С.234-256.

Научное издание

ГИГИЕНА И ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 95-летию Екатеринбургского медицинского - научного
центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий

ISBN 978-5-93025-136-4



Техническая редакция:

Е. Троицкая
М. Гагарина

Изготовление обложки

М. Быкова

Издание электронное.
Подготовлено ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора,
г. Екатеринбург, ул. Попова, 30.