



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**ФБУН «НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ
И ПРОФПАТОЛОГИИ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА**

**II ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ
ТРУДОСПОСОБНОСТИ У РАБОТАЮЩИХ**

28–29 ноября 2024 года

Сборник материалов конференции

**Нижний Новгород
2025**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИГИЕНЫ И ПРОФПАТОЛОГИИ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА



**ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ
У РАБОТАЮЩИХ**

Материалы II Всероссийской научно-практической интернет-конференции
с международным участием
(28–29 ноября 2024 года, г. Нижний Новгород)

*Под редакцией кандидата медицинских наук
И.А. Умнягиной*

Нижний Новгород

2025

УДК 613/614/616(470)

ББК 51+58

П78

Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: сборник научных трудов II Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием (28–29 ноября 2024 года, г. Нижний Новгород) / под ред. канд. мед. наук И.А. Умнягиной. – Нижний Новгород: Изд-во «Медиаль», 2025. – 293 с.

ISBN 978-5-6051016-7-3

В сборнике представлены научные публикации участников II Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием «Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих». Конференция проведена в рамках объявленного Президентом России В.В. Путиным Десятилетия науки и технологий и посвящена 150-летию со дня рождения выдающегося деятеля здравоохранения России и СССР Н.А. Семашко. В публикациях российских и зарубежных исследователей обсуждаются актуальные проблемы медицины труда, оценки профессиональных рисков здоровью, гигиенические аспекты сохранения трудового долголетия, увеличения продолжительности и повышения качества жизни. Поднимаются вопросы эпидемиологии и профилактики неинфекционных заболеваний у работающего населения; сохранения и укрепления общественного здоровья. Представлены лучшие практики реализации программ сохранения здоровья работающего населения, профилактики преждевременной смерти, ведения здорового образа жизни.

Статьи, формирующие сборник, представляют научный и практический интерес для гигиенистов, профпатологов, специалистов Роспотребнадзора, практикующих врачей, преподавателей и студентов медицинских вузов.

Научные работы публикуются в авторской редакции.

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов и необходимости его раскрытия в материале, а также несут ответственность за содержание статей.

Все материалы публикуются впервые, перепечатка осуществляется только с письменного разрешения редакционной коллегии.

ISBN 978-5-6051016-7-3



© ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, 2025
© Издательство «Медиаль», 2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

**Умнягина Ирина
Александровна**

Директор ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора,
кандидат медицинских наук

Члены редакционной коллегии:

**Колесов Сергей
Алексеевич**

Ученый секретарь, заведующий Ученой частью ФБУН
«Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены
и профпатологии» Роспотребнадзора, кандидат биологических наук

**Лаврентьева
Светлана
Михайловна**

Заведующий организационно-методической группой Ученой части
ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт
гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:

Попова Анна Юрьевна	Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
----------------------------	---

Заместители председателя:

Умнягина Ирина Александровна	Директор ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
-------------------------------------	---

Смоленский Вячеслав Юрьевич	Заместитель руководителя Роспотребнадзора
------------------------------------	---

Члены организационного комитета:

Летюшев Александр Николаевич	Начальник Управления научно-аналитического обеспечения и международной деятельности Роспотребнадзора
-------------------------------------	--

Колесов Сергей Алексеевич	Ученый секретарь, заведующий Ученой частью ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
----------------------------------	---

Трошин Вячеслав Владимирович	Ведущий научный сотрудник – заведующий клиническим отделом ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
-------------------------------------	---

Федотова Ирина Викторовна	Главный научный сотрудник – заведующий отделом гигиены ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
----------------------------------	---

Позднякова Марина Александровна	Главный научный сотрудник – заведующий отделом медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью, руководитель Центра дополнительного профессионального медицинского образования ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
--	--

Орлов Андрей Львович	Старший научный сотрудник – начальник группы информационных технологий Ученой части ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
-----------------------------	--

Лаврентьева Светлана Михайловна	Начальник организационно-методической группы Ученой части ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора
--	--

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

директора Федерального бюджетного учреждения науки
«Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора

Умнягиной Ирины Александровны



Уважаемые коллеги!

Рада приветствовать вас на второй научно-практической интернет-конференции с международным участием «Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих».

Конференция проведется в рамках объявленного Президентом России В.В. Путиным Десятилетия науки и технологий и посвящается 150-летию со дня рождения выдающегося деятеля здравоохранения России и СССР Н.А. Семашко.

Конференции с таким, уже традиционным, названием ранее проводились нашим институтом, но в этом году мы приняли решение, что в дальнейшем подобные ежегодные конференции будут называться «Экология человека в фокусе национальных целей развития Российской Федерации».

7 мая 2024 года Президент РФ подписал «Указ о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» № 309. Важность этого Указа нельзя переоценить. Он своими целями задает тот Образ будущего страны, которого так не хватает всем гражданам страны, озабоченным состоянием России и её будущим. В Указе мы видим цель сохранение населения страны как первоочередную цель всей жизнедеятельности государства. Формирование здорового образа жизни, профилактика заболеваний – это, действительно, первая мера на пути к достижению названной выше цели сохранения народа России. К выполнению Указа должна подключиться российская биомедицинская наука, поскольку в целевые показатели и задачи, выполнение которых характеризует достижение национальной цели, включены и такие, которые имеют непосредственное отношение к медицине. Это, прежде всего, задачи, касающиеся увеличения ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и до 81 года к 2036 году, в том числе опережающий рост показателей ожидаемой продолжительности

здоровой жизни; снижения к 2030 году суммарной продолжительности временной нетрудоспособности граждан в трудоспособном возрасте на основе формирования здорового образа жизни, создания условий для своевременной профилактики заболеваний и привлечения граждан к систематическим занятиям спортом; улучшения качества среды для жизни в опорных населенных пунктах; снижения смертности в результате дорожно-транспортных происшествий в полтора раза к 2030 году и в два раза к 2036 году по сравнению с показателем 2023 года.

Все перечисленные задачи касаются экологии человека и требуют научной проработки.

Сегодня на конференции будут обсуждаться проблемы, касающиеся оценки профессиональных рисков здоровью работающих, гигиенические основы профессионального долголетия, разработка и использование здоровьесберегающих технологий, проблемы ЗОЖ и другие актуальные вопросы гигиены и профпатологии.

Выражаю надежду, что встреча на одной научной площадке ученых из разных научных и образовательных организаций, учреждений практического здравоохранения пусть и из разных стран, но объединенных общей школой, общими научными подходами к решению проблем промышленной гигиены и профпатологии, несомненно, будет весьма интересной и продуктивной.

Надеюсь, что конкурс работ молодых ученых привлечет талантливую молодежь в сферу исследований и научно-практических разработок.

Желаю интересных докладов, творческих результативных дискуссий, креативных и уникальных идей, приобретения новых дружеских контактов.

Выражаю уверенность в том, что результаты конференции будут полезны всем участникам и найдут свое применение в дальнейшей практической деятельности каждого из нас.

Желаю всем участникам конференции крепкого здоровья, благополучия и новых научных свершений!

28 ноября 2024 года

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТЕРНЕТ-ССЫЛКИ НА ВИДЕОДОКЛАДЫ И ПРЕЗЕНТАЦИИ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ	11
«НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ СЕМАШКО – РЕВОЛЮЦИОНЕР, ГЕНИАЛЬНЫЙ ОРГАНИЗАТОР ЗДРАВООХРАНЕНИЯ – И ПРИЧЕМ ТУТ НИЖНИЙ НОВГОРОД?» С.А. Колесов, И.А. Умнягина	15
<i>Раздел I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ</i>	
АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2021–2022 гг. Герасимова Е.С., Чернов М.Д., Шепелева О.М., Лосенок С.А.	23
ТУБЕРКУЛЁЗ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА МНОГОПРОФИЛЬНЫХ И ПРОТИВОТУБЕРКУЛЁЗНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Дранников М.А.	25
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПИТАНИЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) Егорова А.М., Михайлов И.Г.	32
РАЗРАБОТКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ГОРНОРАБОЧИХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ Истомин А.В., Лапко И.В., Ветрова О.В., Климкина К.В.	37
ВНЕЗАПНАЯ СЕРДЕЧНАЯ СМЕРТЬ И ФАКТОРЫ РИСКА У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ Кабирова Э.Ф., Князева И.Ф., Иванова Д.П., Борисова А.И.	42
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ У РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНДЕКСА FRAH И ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ Климкина К.В., Лапко И.В.	50
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАТИВНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И АНКЕТЫ-ОПРОСНИКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП РИСКА НЕЙРОИНТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА Лагутина А.П., Лагутина Г.Н., Непершина О.П., Сааркоппель Л.М., Хотулева А.Г.	54
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ Николаева Е.А., Мадекша И.В., Гутич Е.А.	59
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В ОМСКОМ РЕГИОНЕ Плотникова О.В., Родькин В.П., Усатов А.Н.	66
СТРУКТУРА КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ Преображенская Е.А., Сухова А.В.	73
ВЗАИМОСВЯЗЬ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ Рудой М.Д., Страхова Л.А., Трошин В.В.	77

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ЛЕТ Фадеев А.Г., Горяев Д.В.	84
ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ «ПОТЕРЯ СЛУХА, ВЫЗВАННАЯ ШУМОМ» Федина И.Н., Панкова В.Б., Серебряков П.В.	88
ТЯЖЕСТЬ ТРУДА КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ Федотова И.В.	92
МЕДИЦИНА ТРУДА КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА Шувалова И.А.	99
 Раздел II. МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА РАБОТАЮЩИХ	
ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ШУМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕСТИЦИДОВ Вещемова Т.Е.	104
ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА Вильк М.Ф., Тулушев В.Н., Панкова В.Б.	107
МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, КАК ИСТОЧНИК РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ Гизатуллина Л.Г., Масягутова Л.М.	113
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФОРМАЛЬДЕГИДА В ОРГАНИЗМЕ РАБОТНИКОВ Жаркова Е.М., Потапова И.А., Черникова Е.Ф., Калачева Е.С.	119
РИСК РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТНИКОВ АВТО-ТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Князева И.Ф., Иванова Д.П., Галиуллина Д.М., Кабирова Э.Ф.	124
ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ: АДАПТАЦИЯ ОПЫТА ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА РАБОТАЮЩИХ Новикова И.И., Сарычев В.В.	128
ОСОБЕННОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ ДИМЕТИЛСУЛЬФИДА И ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДА Огулов А.С., Чуенко Н.Ф., Крутянский И.И.	133
ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЯ, МАРГАНЦА И НИКЕЛЯ У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Потапова И.А., Федотова И.В., Мельникова А.А., Калачева Е.С., Жаркова Е.М., Моисеева Е.В., Черникова Е.Ф.	139
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОМАГИСТРАЛЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ КАБИН ВОДИТЕЛЕЙ ТРАМВАЕВ Федотова И.В., Потапова И.А., Некрасова М.М.	146
АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2019–2023 гг. Филатова Д.С.	154

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РЕНТГЕНОЛОГИИ: СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ И ПОДХОДЫ К ОХРАНЕ ТРУДА Чернышев М.Д.	158
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Шеркузиева Г.Ф., Саломова Ф.И., Жалолов Н.Н., Султанов Э.Я.	163
ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УСЛОВИЯ ТРУДА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ Яковлев А.А.	168

Раздел III. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ТРУДОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОХРАНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ Лапко И.В.	173
«ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МУЛЬТИМОРБИДНОСТИ У НОЧНЫХ И БЫВШИХ НОЧНЫХ МЕТАЛЛУРГОВ» Черникова Е.Ф., Скворцова В.А., Телюпина В.П., Потапова И.А., Жаркова Е.М., Калачева Е.С., Мельникова А.А.	176
К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТРУДА Шуреков В.В., Леванчук А.В., Сачкова О.С.	182

Раздел IV. ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И НЕПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕР

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛИЦ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА (НА ПРИМЕРЕ РАБОТНИКОВ ОНКОДИСПАНСЕРА) Васильева Т.Н., Скворцова В.А., Телюпина В.П.	189
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ РАБОТНИКОВ АВИАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Лапко И.В.	197
К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ: УПРАВЛЕНИЕ МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИЕЙ ПУТЁМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ Позднякова М.А., Жукова Е.С., Шалаганова В.В., Полякова Л.В.	202
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ – КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ – САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА Савченко О.А., Чуенко Н.Ф., Савченко О.А., Савченко О.О.	210

Раздел V. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

ДИНАМИКА УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ Банин И.Н., Коновалов О.Е., Пак В.И.	215
АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНОГО ФАКТОРА РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ Калачева В.В., Ермолаев А.В., Цунина Н.М.	220

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ПОРАЖЁННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КОЖИ У РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД Карпова О.А.	226
ОТНОШЕНИЕ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ Лаврентьева С.М., Семисынов С.О., Позднякова М.А., Савицкая Н.Н., Харыбин В.Г.	229
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВОООБРАЗОВАНИЯМИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ Минаева А.К., Коновалов О.Е., Пак В.И.	233
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Овечкина Ж.В.	237
ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В РОССИИ ДО И ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 Першин С.Е., Тихонова Г.И.	244
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА С ИНТЕНСИВНЫМ АВТОМОБИЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ: ПО МАТЕРИАЛАМ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА Позднякова М.А., Семисынов С.О., Лаврентьева С.М.	250
ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ РАЗНЫХ ПРОФЕССИЙ Шкробова Н.В., Махонько М.Н., Козлова С.Д., Фоменко А.И., Шелехова Т.В.	255

***Раздел VI. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ СОХРАНЕНИЯ
ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКИ
ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СМЕРТИ, ВЕДЕНИЯ ЗОЖ***

ОЦЕНКА ОДИНОЧНОГО И КОМБИНИРОВАННОГО ИНГАЛЯЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ ГАЛОКСИФОП-П-МЕТИЛА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЖИВОТНЫХ Волкова Ю.С., Белоедова Н.С., Порошин М.А., Сеницкая Т.А., Сафандеев В.В.	261
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г.САМАРА ПО ФАКТОРУ ШУМА Горбачев Д.О., Бабушкин Ю.М., Аржанова М.И., Кузьмина В.В.	266
ИЗМЕНЕНИЕ КРАТНОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА ПРИ 24-ЧАСОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕТРАХЛОРМЕТАНА НА РАЗНОМ УРОВНЕ ДОЗ Рябова Ю.В., Каримов Д.О., Репина Э.Ф., Хуснутдинова Н.Ю., Смолянкин Д.А., Якупова Т.Г.	271
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА МОДЕЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В 90-ДНЕВНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ Савченко О.А., Огудов А.С., Чуенко Н.Ф., Савченко О.А., Савченко О.О.	276
ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНИЗИРОВАННОЙ ПИЩИ И (ИЛИ) ВИТАМИННО- МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ Савченко О.А., Савченко О.А., Савченко О.О.	283
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТКАНЯХ ПОЧЕК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ И ДОЗАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АКРИЛАМИДА Хмель А.О., Репина Э.Ф., Рябова Ю.В., Хуснутдинова Н.Ю., Каримов Д.О.	288

ИНТЕРНЕТ-ССЫЛКИ НА ВИДЕОДОКЛАДЫ И ПРЕЗЕНТАЦИИ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

«Николай Александрович Семашко – революционер, гениальный организатор здравоохранения – и причем тут Нижний Новгород?»

С.А. Колесов, И.А. Умнягина (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/HyBhvfFHVOdLNq>

№ Раздел I. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ

- 1 Видео-доклад «Кожные проявления поражений периферических сосудов у рабочих виброопасных профессий»

Астрахова И.И., Яцына И.В. (ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/J2ybhxB6St7wlg>

- 2 Видео-доклад «Гигиеническая оценка условий труда медицинских работников инфекционного госпиталя в период пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ)»

Басырова А. Р., Валеева Э.Т. (ФБУН «Уфимский НИИ Медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/eZbvGFPKywMWzA>

- 3 Видео-доклад «Влияние условий труда и условий эксплуатации средств индивидуальной защиты в период пандемии COVID-19 на состояние здоровья медицинских работников»

Гутич Е.А., Сычик С.И., Николаева Е.А., Мадекша И.В. (ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья») https://disk.yandex.ru/i/_K6F_1ff2uqCqw

- 4 Видео-доклад «Предикторы риска внезапной сердечной смерти»

Э.Ф. Кабирова (ФБУН «Уфимский НИИ Медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/i2IVETW-Ol2CkQ>

- 5 Видео-доклад «Гигиеническая оценка условий труда работников производства железобетонных изделий в омском регионе»

Плотникова О.В. (ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России) https://disk.yandex.ru/i/HY9WqVY_KSUrBg

- 6 Видео-доклад «Взаимосвязь системы глутатиона с показателями функции внешнего дыхания у лиц, работающих условиях воздействия промышленных аэрозолей»

Рудой М.Д. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) https://disk.yandex.ru/i/_QdEbw4scINGqQ

- 7 Видео-доклад «Разработка персонифицированного алгоритма прогнозирования нарушений здоровья у работающих в условиях воздействия шума и вибрации»

Сухова А.В., Преображенская Е.А. (ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора) https://disk.yandex.ru/i/XmOq_3TNgnjcXw

- 8 Видео-доклад «Результаты применения биологической обратной связи у пациентов с профессиональными заболеваниями для коррекции нейрогуморальной регуляции»

Телюпина В.П., Некрасова М.М. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/Xov09sssY1zjtg>

Раздел II. МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА РАБОТАЮЩИХ

- 1 Видео-доклад «Оценка риска нарушений репродуктивного здоровья работниц на предприятиях горно-химической промышленности в Арктической зоне Российской Федерации»

Борисова Д.С. (ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/5hQam-wV09g51Q>

- 2 Видео-доклад «Сравнительный анализ биологических субстратов для мониторинга формальдегида в организме работников»

Жаркова Е.М., Потапова И.А., Черникова Е.Ф., Калачева Е.С. (ФБУН «Нижегородский

НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) https://disk.yandex.ru/i/QX-_fmt98gVDiA

- 3 Видео-доклад «Цифровой мониторинг производственной среды: адаптация опыта оздоровительных программ для оценки факторов, воздействующих на работающих» Сарычев В.В. (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/L8HmixZlaqWSvg>
- 4 Видео-доклад «Оценка уровней персональной экспозиции алюминия, марганца и никеля у работников металлургического предприятия» Мельникова А.А., Потапова И.А., Федотова И.В., Калачева Е.С., Жаркова Е.М., Моисеева Е.В., Черникова Е.Ф. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/H-tHeVsk0waPGA>
- 5 Видео-доклад «Профессиональная патология от физических перегрузок в Нижегородской области» Трошин В.В. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/vfWkOwQHrSQzxA>
- 6 Видео-доклад «Оценка влияния загрязнения воздуха автомагистралей на состояние воздушной среды кабин водителей трамваев» Федотова И.А. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/67RHl6qFxSBJCQ>
- 7 Видео-доклад «Результаты изучения стабильности биоудобрения "ЕР МАЛХАМИ" в воде водоемов» Шеркузиева Г.Ф., Саломова Ф.И. (Ташкентская медицинская академия, Республики Узбекистан) <https://disk.yandex.ru/i/VCXYbUNh99DXIQ>

Раздел III. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ТРУДОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

- 1 Видео-доклад «Профессиональная обусловленность коморбидности у ночных и бывших ночных металлургов» Черникова Е.Ф., Скворцова В.А., Телюпина В.П., Потапова И.А., Жаркова Е.М., Калачева Е.С., Мельникова А.А. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/d/vP0gjZuBbK0xKA>

Раздел IV. ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И НЕПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕР

- 1 Видео-доклад «Актуальные вопросы здоровьесбережения работников авиационных предприятий» Лапко И.В. (ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/4m2MaHJcUQmsWw>
- 2 Видео-доклад «Транскрипционная активность генов апоптоза при хроническом воздействии акриламида и на фоне профилактической коррекции» Репина Э.Ф., Рябова Ю.В., Каримов Д.О. (ФБУН «Уфимский НИИ Медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/gBvo2Cgwg5YxAw>
- 3 Видео-доклад «К вопросу организации здоровьесберегающей среды в закрытых помещениях: управление микробной контаминацией путём автоматизации пробиотического воздействия» Шалаганова В.В., Позднякова М.А., Жукова Е.С., Полякова Л.В. (ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/ICNgbfGYNYziag>

Раздел V. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

- 1 Видео-доклад «Проблемы гигиенической безопасности и профилактики заболеваний кожи у работников железнодорожного транспорта» Карпова О.А. (ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина г. Барнаул») <https://disk.yandex.ru/i/>

**Раздел VI. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

- 1 Видео-доклад «Влияние субхронической интоксикации гидроксидом алюминия на экспрессию генов металлотионенинов в органах крыс»
Валова Я.В. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») https://disk.yandex.ru/i/O_IkgF4D6jcrjg
- 2 Видео-доклад «Прогнозирование риска возникновения вибрационной болезни на основе полиморфизма генов-кандидатов»
Мухаммадиева Г.Ф., Шайхлисламова Э.Р., Каримов Д.Д. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/d86nOBgc0MaMWA>

**РАЗДЕЛ VII. ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССОВ НА ГОМЕОСТАЗ
И АДАПТАЦИЮ ОРГАНИЗМА**

- 1 Видео-доклад «Профессиональная обусловленность интегральных гематологических индексов у работников металлургического производства»
Власова Н.В., Масягутова Л.М. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/4c6OTc-fEhqiDg>
- 2 Видео-доклад «Оценка одиночного и комбинированного ингаляционного влияния галоксифоп-п-метила в эксперименте на животных»
Волкова Ю.С. (ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора) https://disk.yandex.ru/i/kcTOT_GyF5st2Q
- 3 Видео-доклад «Санитарно-гигиеническое картографирование рекреационных территорий г. Самара по фактору шума»
Горбачев Д.О., Бабушкин Ю.М., Аржанова М.И., Кузьмина В.В. (ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России) <https://disk.yandex.ru/i/hNYG4XEPqvJiow>
- 4 Видео-доклад «Изменения биохимических и гематологических параметров у крыс при остром воздействии бензола и на фоне коррекции»
Кулагин Е.А., Репина Э.Ф., Рябова Ю.В., Каримов Д.О., Смолянкин Д.А., Хусунтдинова Н.Ю. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/hzRqcQUXo30HcA>
- 5 Видео – доклад «Использование общего анализа крови для ранней диагностики нарушений здоровья у работников тепличных комплексов»
Рафикова Л.А. Масягутова Л.М. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») https://disk.yandex.ru/i/ld5QY3k_wJbW6g
- 6 Видео-доклад «Изменение кратности экспрессии генов системы глутатиона при 24-часовом воздействии тетрахлорметана на разном уровне доз»
Рябова Ю.В. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») <https://disk.yandex.ru/i/pduzCk3AJONvIA>
- 7 Видео-доклад «Оценка влияния физических и химических факторов производственной среды на модельных животных в 90-дневном эксперименте»
Савченко О.А. (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора) <https://disk.yandex.ru/i/IU652Q67W38LVQ>
- 8 Видео-доклад «Оценка нефротоксических эффектов хлорида кадмия в условиях субхронической модели эксперимента in vitro с последующим периодом восстановления»
Смолянкин Д.А. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») https://disk.yandex.ru/i/rZvr_HfUUUfsCA
- 9 Видео-доклад «Сравнительная оценка гистологических изменений в тканях почек экспериментальных животных при разных режимах и дозах воздействия акриламида»
Хмель А.О. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека») https://disk.yandex.ru/i/ODkcBATJb_k0EQ
- 10 Видео-доклад «Изменения показателей крови у лабораторных животных под

воздействием различных токсикантов в условиях стресса»

Хуснутдинова Н.Ю. (ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»)

<https://disk.yandex.ru/i/4bdtNqi3kwd7FA>

К 150-летию советского партийного и государственного деятеля, врача, организатора системы здравоохранения в СССР, академика АМН СССР и АПН РСФСР Н.А. Семашко

НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ СЕМАШКО – РЕВОЛЮЦИОНЕР, ГЕНИАЛЬНЫЙ ОРГАНИЗАТОР ЗДРАВООХРАНЕНИЯ – И ПРИЧЕМ ТУТ НИЖНИЙ НОВГОРОД?

Колесов С.А., Умнягина И.А.

ФБУН «Нижегородский Научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: recept@nniigp.ru

Аннотация. Описан вклад Н.А. Семашко в разработку и реализацию системы здравоохранения в СССР и современной России. Отдельно описан дореволюционный нижегородский эпизод в жизни первого наркома здравоохранения РСФСР, а также его роль в создании и становлении ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт» Роспотребнадзора.

Ключевые слова: Н.А. Семашко, система здравоохранения, ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт» Роспотребнадзора.

26 сентября 2024 года исполнилось 150 лет со дня рождения гениального человека – Николая Александровича Семашко.

Говорят, что талантливый человек талантлив во всем. Это высказывание полностью подходит для Николая Александровича: он успешный врач, революционер, великий организатор здравоохранения, нарком здравоохранения РСФСР, создатель большой медицинской энциклопедии, Академии медицинских наук СССР и Центральной медицинской библиотеки, академик, профессор, а также член Московского общества испытателей природы, гигиенического общества, евгенического общества, общества по изучению Крыма [1].

Тем не менее, основным его достижением является создание советской системы здравоохранения, которое явилось событием поистине цивилизационного масштаба. Никогда до тех пор ни одно государство не считало здоровье своих граждан проблемой, требующей государственного управления. До назначения Н.А. Семашко наркомом здравоохранения РСФСР ни в одном государстве мира не существовало должности министра здравоохранения. Николай Александрович и здесь был первым в мире [2].



Николай Александрович Семашко (26.09.1874 – 18.05.1949)

Чем же так хороша система здравоохранения, созданная Н.А. Семашко, почему ВОЗ в 1978 и 2012 годах признала ее лучшей в мире?

Николай Александрович положил в основу предложенной им системы здравоохранения несколько идей:

1. единые принципы организации и централизация системы здравоохранения;
2. равная доступность здравоохранения для всех граждан;
3. первоочередное внимание детству и материнству;
4. единство профилактики и лечения;
5. ликвидация социальных основ болезней;
6. привлечение общественности к делу здравоохранения.

Справедливости ради следует отметить, что все эти идеи разрабатывались многими ведущими врачами России и мира с конца XIX века. Однако в основу государственной политики они были впервые положены комплексно и его стараниями только в Советской России.

Модель Семашко была построена как многоуровневая система медицинской помощи с четко дифференцированной структурой, в которой каждый из пяти уровней соответствовал тяжести заболевания: районные, центральные районные, городские, областные и федеральные учреждения здравоохранения, и все они были объединены эффективной

системой направления больных для оказания специализированной помощи. Центральное место в этой модели занимал участковый врач, который отвечал за предоставление и координацию медицинской помощи населению на его участке. Эта модель позволяла интегрировать деятельность других медицинских служб и была очень эффективной с экономической точки зрения: не требовала больших затрат, медико-санитарные услуги могли быть доступны для всех и предоставлялись бесплатно.

Принцип системы Н.А. Семашко, в основе которой лежит бюджетное финансирование медицины и административное управление ей, звучит как: «От каждого по его материальным возможностям, каждому по его медицинским потребностям». И надо сказать, что этот принцип достаточно успешно реализовывался в нашей стране на протяжении 70 лет советской власти [3].

Кроме того, система бюджетного финансирования, впервые созданная в Советском Союзе усилиями Н.А. Семашко, сегодня действует не только в социалистических государствах, таких как Куба и Китай, но и в Великобритании, Швеции, Дании, Ирландии и ряде других стран.

Важно отметить, что система Семашко была ориентирована не только на лечение болезней, но и на их предупреждение. «Профилактика – это путь, которым мы идем, диспансеризация – метод решения профилактических задач» – писал Н.А. Семашко [4].

На предприятиях страны, которые в то время создавались с большой скоростью, организовывались медицинские части, которые оказывали первую неотложную помощь при получении производственных травм различной степени тяжести, курировали отправку работников в оздоровительные санатории, а также занимались выявлением, профилактикой и лечением профессиональных заболеваний – этот термин тоже впервые появился в СССР. Плюс к тому создавались профилактории, своеобразные санатории на рабочем месте. Санитарная и санитарно-эпидемиологическая службы СССР заслуженно считались одними из лучших в мире. За короткое время советской медицине удалось значительно снизить уровень заболеваемости инфекционными болезнями в стране и даже полностью ликвидировать некоторые из них. Под руководством Наркомздрава активно разрабатывались и внедрялись вакцины от самых опасных и распространенных заболеваний, дети и взрослые прививались в обязательном порядке, благодаря чему эпидемии были сведены на нет [5].

Страшный вал пропаганды, ударивший в перестройку по советской медицине, муссировал штамп о том, что бесплатное не может быть эффективным. Успех этой пропаганды привел к постепенному сворачиванию системы советского здравоохранения, которое продолжается до сих пор.

Именно начало 90-х годов и следует считать стартом кампании по целенаправленной дискредитации системы Семашко. Для реализации этого плана через средства массовой информации были запущены мифы об абсолютной ущербности и неэффективности советского здравоохранения и стран постсоветского пространства. Чиновники от медицины принялись манипулировать сознанием населения, очерняя систему Семашко, как чрезвычайно затратную и неэффективную. Мгновенно в широкие массы был брошен лозунг о чрезмерности государственных гарантий по охране здоровья. Однако, эксперт Международного Комитета по правам человека профессор О. Бобров указывал, что «Экономическая эффективность системы Семашко превышала эффективность западной системы в пять раз» [6].

Эпидемия коронавируса в мире поставила ребром вопрос об эффективности принятой на Западе системы здравоохранения. Например, в Европе наиболее пострадавшие Испания и Италия не далее как в 2018 году занимали 3 и 4 места в мировом рейтинге эффективности здравоохранения The Most Efficient Health Care, рассчитанном агентством Bloomberg. А в критической ситуации их система не «выдюжила», и пришлось помогать итальянцам всем миром – и Россия не осталась в стороне. А те страны, где сохранилась мобилизационная система Семашко, а не оптимизированная, как в Европе, продемонстрировали существенно более низкие темпы распространения инфекции. К таким странам, помимо России, относятся Япония и Южная Корея, расположенные явно ближе к очагу возникновения вируса – Китаю.

Президент РФ В.В. Путин по итогам эпидемии сказал: «Эпидемия показала, российское здравоохранение способно эффективно реагировать на экстренные ситуации, в короткие сроки наращивать свои возможности. Во многом это воплощение опыта и тех принципов организации медицинской помощи, которые закладывались в России целыми поколениями специалистов – и во времена земской медицины, и в советский период».

А депутат Е. Примаков, внук экс-премьера РФ Е.М. Примакова, высказался по поводу основных уроков пандемии коронавируса следующим образом: «Главный урок эпидемии по-простому может звучать так: каждому чиновнику, который решит лезть руками в здравоохранение с целью что-то там сократить и оптимизировать, нужно бить по рукам».

«Ну, а причем же тут Нижний Новгород?» – спросите Вы. А притом, что небольшой, но яркий на события отрезок своей жизни Н.А. Семашко провел в нашем городе.

Николай Александрович приехал в Нижегородскую губернию 5 октября 1904 года, чтобы избежать ареста. Несмотря на протесты жандармерии Николая Александровича зачисляли в штат медико-санитарного бюро губернского земства. Это было вызвано тем, что в Горбатовском уезде возникла вспышка непонятного инфекционного заболевания среди рабочих-кожевников. Возникло подозрение, что это сибирская язва, которая в это время

гуляла по России. Ехать в Горбатовский уезд никто не хотел – тогда с сибирской язвой еще не научились бороться и заразиться же ею тогда было равнозначно летальному исходу. Надо отдать должное смелости Николая Александровича – он не только отправился в с. Богородское, но там ему удалось выяснить, что свирепствует в селе не сибирская язва, а скарлатина. Но, как отмечал он в своём отчёте, риск возникновения сибирской язвы на кустарных промыслах очень велик. Тут разразилась следующая эпидемия скарлатины в селе Панино в том же Горбатовском уезде. И Семашко отправляют в Панино. Рискуя заразиться, он лечит больных. Первым замечает, что болезнь передается не только воздушно-капельным путём, но посредством тактильного контакта больного с другим человеком. Если у него на коже порезы или ссадины и плохой иммунитет, он может заболеть от простого рукопожатия.

Антибиотиков тогда еще не изобрели и смертность при этом заболевании была очень высока. Но благодаря принятым профилактическим мерам, связанным прежде всего с изоляцией больных, эпидемию удалось локализовать. Некоторое время Н.А. Семашко служил врачом в Панинском приемном покое и даже работал в нем акушером, принимая роды. За февраль 1905 года врач Н.А. Семашко принял 901 больного в амбулатории, сделал 79 повторных посещений больных и участвовал в оказании помощи 11 роженицам.

Н.А. Семашко занимался не только лечебным делом, но и серьезно изучал жизнь панинских крестьян. В итоге им была написана работа «Санитарное описание с. Панино Горбатовского уезда». Н.А. Семашко связывал санитарное состояние села с бытом и обычаями, видами занятий, благосостоянием и уровнем культуры крестьян.

25 февраля 1905 Н.А. Семашко уезжает из с. Панино в Нижний Новгород. Жители Панина очень жалели уехавшего врача. Он был внимателен и чуток к больным, хорошо их лечил, крестьяне ценили душевные беседы с ним [7].

Но скарлатина вскоре проявила себя в Сергачском уезде, и Н.А. Семашко получает новое направление. Там он написал серию статей, которые были опубликованы в неперiodическом журнале – «Сведения медико-санитарного бюро Нижегородского губернского земства». Одна из них называлась «Очерки движения населения в Сергачском уезде с 1891 по 1900 годы» и затрагивала социальные проблемы села.

Удивительно, что при такой нагрузке Н.А. Семашко мог заниматься еще и революционной деятельностью. Во всех его биографиях говорится, что он являлся членом Нижегородского комитета РСДРП, его квартира была местом заседаний этого комитета, а её хозяин выбирался председателем всех революционных собраний в Нижнем Новгороде. Разумеется, что во время революционных событий 1905 г. Н.А. Семашко стал одним из организаторов забастовки на Сормовском заводе. Поскольку Н.А. Семашко принимал

участие в организации этих событий, а также оказывал медицинскую помощь раненым, он был арестован и помещен в Нижегородский острог.

В остроге он был избран тюремным старостой и, пользуясь этим, поспособствовал успешному побегу латыша В. Левниекса, который входил в боевую организацию эсеров. Н.А. Семашко, как организатора побега, поместили в одиночку, но вскоре Николай Александрович был освобожден по состоянию здоровья под крупный залог. Симптомы туберкулеза, в чем Н.А. Семашко признавался потом, он имитировал. Это освобождение дало ему возможность тайно уехать в Швейцарию, где для царских властей он был недоступен [8].

На этом небольшой Нижегородский эпизод в жизни Н.А. Семашко заканчивается. Но он получил в дальнейшем заочное продолжение. После революции, в то время, когда Н.А. Семашко уже был назначен наркомом здравоохранения РСФСР, возникла острая необходимость в индустриализации молодого государства. ВКП(б) начала проводить большую работу по исследованию возможностей для проведения индустриализации, оценке всех резервов: научных, сырьевых, транспортных и человеческих. В результате одним из центров для начала ее проведения была избрана Нижегородская губерния. Этому способствовало то, что в Нижнем Новгороде была развитая промышленность, а сам город был удачно расположен на пересечении нескольких транспортных магистралей.

Летом 1929 года по распоряжению наркома здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко в Нижний Новгород направлен крупнейший ученый в области гигиены труда и профпатологии – директор Центрального института Народного комиссариата здравоохранения по изучению профболезней, профессор В.А. Левицкий. Целью его поездки было решения вопроса о создании в Нижнем Новгороде Краевого института по изучению и борьбе с профессиональными заболеваниями. Профессор В.А. Левицкий подтвердил необходимость создания такой научной организации. В соответствии с этим решением, по постановлению Крайисполкома от 1 октября 1929 года, был учрежден Краевой институт по изучению и борьбе с профессиональными заболеваниями, руководителем которого была назначена врач С.И. Скундина [9].

В последующем нарком здравоохранения РСФСР Н.А. Семашко оказывал всемерную помощь в становлении института. Так, он выделил средства для ремонта и расширения здания бывшей богадельни на ул. Мартыновской, д. 18. (в последующем улица Мартыновская была переименована и теперь носит имя Н.А. Семашко). Кроме того Н.А. Семашко был направлен для работы в новом институте крупнейший российский профпатолог, один из основоположников этой медицинской дисциплины в России, профессор И.Н. Кавалеров.

Помощь Н.А. Семашко способствовала тому, что в последующем Институт хорошо справлялся с поставленными перед ним задачами, поэтому в 1936 г. научная организация переведена в республиканское подчинение и ориентирована на выполнение медицинских задач, связанных с работой оборонной промышленности (прежде всего на производства отравляющих веществ, оборонного машиностроения и производство снарядов). Такие работы были крайне актуальны – СССР находился во вражеском окружении и приближалась Великая Отечественная война.

Список литературы:

1. Семашко Николай Александрович. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BA%D0%BE_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87 (дата обращения: 14.10.2024).
2. Государственная политика и управление здравоохранением / Ю.Л. Шевченко [и др.] // Здравоохранение России XX век. Казань: Изд. центр «Кадры России XX век», 2006. С. 47-65.
3. Кузьмин М.И. Историки медицины России в XX веке // Очерки истории медицины России XX века. Казань, 2006. С. 309-319.
4. Захарченко О.О., Шикина И.Б., Терентьева Д.С. Некоторые методологические аспекты проведения и оценки диспансеризации взрослого населения: систематический обзор нормативной правовой документации в сфере охраны здоровья граждан Российской Федерации // Кубанский научный медицинский вестник. 2023. № 6. С. 66-80.
5. Барсуков М.И. Очерки истории здравоохранения СССР (1917–1956 гг.). М.: Медгиз, 1957. 125 с.
6. Михаил Дмитриев Война с «системой Семашко». Газета «Суть времени» № 22 / 03.04.2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://rossaprimavera.ru/article/voyna-s-sistemoy-semashko> (дата обращения 14.10.2024).
7. Студенова Т.Н. А. Семашко: месяц в Панине Общественно-политическая газета Сосновского района Нижегородской области Сосновский вестник. 16.02.2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://moyaokruga.ru/vestniknn/EditorObject.aspx?name=%d0%a2%d0%b0%d1%82%d1%8c%d1%8f%d0%bd%d0%b0+%d0%a1%d1%82%d1%83%d0%b4%d0%b5%d0%bd%d0%be%d0%b2%d0%b0> (дата обращения 14.10.2024)

8. Степанов С. Придуманная жизнь. Международный творческий ресурс «Подлинник». 08.11.2014 [Электронный ресурс]. URL: <https://podlinnik.org/geobarometr/ot-pervogo-litsa/pridumannaya-zhizn.html> (дата обращения: 14.10.2024).

9. Умнягина И.А., Колесов С.А. Софья Израилевна Скундина – человек созидания. Актуальные вопросы профилактической медицины, организации здравоохранения и обеспечения санитарно эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, оценка рисков. Сборник научных трудов. Выпуск 4, посв. 95-летию ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора – Н. Новгород: Изд-во «Медиаль», 2024. С. 11-20.

РАЗДЕЛ I.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ

УДК 613.62

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2021–2022 гг.

Герасимова Е.С., Чернов М.Д., Шепелева О.М., Лосенок С.А.

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Курск, Россия*

*e-mail: gerasimovaelizavet4@yandex.ru, matvey-chernov09@mail.ru, olgapottap@mail.ru,
Losenok67@mail.ru.*

Аннотация. Цель: анализ и сравнение данных о профессиональных заболеваниях, зарегистрированных в 2021 и 2022 годах среди работников различных предприятий, а также выявление основных факторов, способствующих развитию этих заболеваний. Материалы и методы: для проведения исследования использовались данные государственного доклада о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Курской области в 2021 и 2022 годах. Результаты: В 2022 году в Курской области было зафиксировано значительное снижение профессиональной заболеваемости. Количество новых случаев заболеваний сократилось более чем на 35% по сравнению с предыдущим годом, достигнув показателя 0,38 на 10 000 работников. Структура профессиональной патологии включает в себя 28,6% случаев острых заболеваний и 71,4% хронических заболеваний. Уменьшение числа случаев острых профессиональных заболеваний в 2022 году обусловлено снижением заболеваемости COVID-19 среди медицинских работников. Однако ведущими факторами остаются физические перегрузки и перенапряжение органов и систем организма [4].

Ключевые слова: профессиональные заболевания, структура патологии, Курская область.

Введение. Профессиональные заболевания являются серьезной проблемой современного общества, оказывая негативное влияние на здоровье работающего населения [1]. В данной статье мы рассмотрим результаты исследования по распределению профессиональных заболеваний среди населения Курской области за 2021–2022 гг.

Цель: всестороннее изучение и сопоставление данных о профессиональных заболеваниях среди работников различных предприятий за период 2021–2022 годов.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования были использованы данные государственного доклада о «Санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Курской области» в 2021 и 2022 годах. Были выделены основные группы профессиональных заболеваний, а также их нозологические формы. Для анализа данных были использованы методы статистического анализа.

Результаты. В 2022 году в Курской области было зафиксировано значительное снижение профессиональной заболеваемости. Количество новых случаев заболеваний сократилось более чем на 35% по сравнению с предыдущим годом, достигнув показателя 0,38 на 10 000 работников [4].

Касательно структуры профессиональной патологии, важно отметить, что в 2022 году число случаев острых профессиональных заболеваний снизилось до 28,6% (6 случаев из 21), в то время как доля хронических заболеваний составила 71,4% (15 случаев из 21). В предыдущем 2021 году процент случаев острых заболеваний составил 61,7% (21 случай из 34), в то время как хронических было 38,3% (13 случаев из 34) [4].

Это уменьшение числа случаев острых профессиональных заболеваний в 2022 году можно объяснить, по сравнению с предыдущим годом, снижением роста заболеваемости новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) среди медицинских работников при исполнении ими трудовых обязанностей. Кроме того, стабилизация эпидемической ситуации и перевод медицинских работников на плановый режим работы также оказали свое влияние на уменьшение числа случаев [3].

Важно отметить, что структура профессиональной патологии по-прежнему не претерпела значительных изменений [2]. Физические перегрузки и перенапряжение отдельных органов и систем организма работников остаются ведущими факторами (28,6% случаев) [4].

Следует отметить, что среди женщин количество случаев профессиональных заболеваний снизилось с 16 в 2021 году до 4 в 2022 году.

Групповые отравления и заболевания в данном регионе отсутствуют, что является положительным фактором.

Выводы. В 2022 году на территории Курской области наблюдалось снижение числа профессиональных заболеваний. Структура профессиональной патологии показала уменьшение числа случаев острых заболеваний и увеличение доли хронических. Ведущими факторами профессиональной патологии остаются физические перегрузки. Среди женщин количество случаев профессиональных заболеваний также снизилось. Групповые отравления

и заболевания в данном регионе отсутствуют. Результаты исследования могут быть использованы для разработки мер по профилактике и контролю профессиональных заболеваний среди работающего населения.

Список литературы:

1. Профессиональные заболевания медицинских работников от воздействия инфекционных агентов: современное состояние проблемы / Р.В. Гарипова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т. 61, № 1. С. 13-17. DOI 10.31089/1026-9428-2021-61-1-13-17. EDN FBVYXSJ.
2. Малыхин В.В., Яценко Е.В. Анализ работы бюро медико – социальной экспертизы (МСЭ) по Курской области // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее: сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции, Курск, 15-16 октября 2020 года. Том 2. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 56-67. EDN DRIDWQ.
3. Маркина К. В. Статистика и анализ производственного травматизма в Курской области. Государственная политика в области охраны труда // Актуальные проблемы техносферной безопасности – 2023: материалы Восьмого Всероссийского научно-практического семинара молодых ученых, Курск, 19 мая 2023 года. – Курск: Курский государственный университет, 2023. С. 49-53. EDN DTUSTM.
4. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Курской области в 2022 году» // Курск, 2023.

УДК 616-002.5

**ТУБЕРКУЛЁЗ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ
МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА МНОГОПРОФИЛЬНЫХ
И ПРОТИВОТУБЕРКУЛЁЗНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Дранников М.А.

*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ,
г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: drannikov.maxim@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается проблема заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников, связанная с внутрибольничной передачей инфекции. Обсуждаются факторы риска инфицирования, условия труда медперсонала, а также профилактические

меры и методы диагностики, направленные на снижение уровня заболеваемости в профессиональной среде. Основная цель исследования – проанализировать текущее состояние заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников, определить роль профилактических и диагностических мероприятий, таких как Диаскинтест, и предложить рекомендации для снижения риска распространения инфекции в медицинских учреждениях. В исследовании использованы данные о статистике заболеваемости, результаты эпидемиологических исследований, а также рекомендации Всемирной организации здравоохранения по предотвращению распространения туберкулёза. Рассматриваются методы, направленные на административный и средовой контроль, использование персональных защитных средств и особенности проведения туберкулинодиагностики и тестирования Диаскинтестом. Анализ показал, что медицинские работники подвержены значительным рискам заражения туберкулёзом из-за постоянного контакта с инфицированными пациентами. Было выявлено, что Диаскинтест обладает высокой специфичностью и позволяет эффективно выявлять инфекцию. Выделены ключевые меры профилактики, такие как разделение потоков пациентов, улучшение вентиляции и обязательное использование защитных средств. Внедрение комплексного подхода с акцентом на раннюю диагностику и защиту медперсонала является необходимым для снижения уровня профессиональной заболеваемости туберкулёзом.

Ключевые слова: туберкулёз, профессиональное заболевание, медицинский персонал, инфекционные риски, меры профилактики.

Туберкулез – это инфекционное заболевание, которое вызывается патогенными микобактериями, относящимися к классу Actinobacteria, порядку Actinomycetales, семейству Mycobacteriaceae, образующие группу *Mycobacterium tuberculosis complex* [1].

По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около трети населения планеты инфицировано микобактериями туберкулёза. Ежегодно инфекция поражает около 10 миллионов человек, причём около 1,2 миллиона умирают, а ещё 208 тысяч человек погибают из-за сочетанной инфекции туберкулёза и ВИЧ [2]. В России с 2009 года отмечается позитивная динамика в борьбе с туберкулёзом. Уровень заболеваемости за этот период снизился на 62,4%, достигнув в 2022 году показателя 31,1 случая на 100 тысяч населения (в 2009 году – 82,6 на 100 тысяч). Смертность от туберкулёза за это же время сократилась на 77,2%, составив в 2022 году 3,8 случая на 100 тысяч населения (по сравнению с 16,7 на 100 тысяч в 2009 году). Хотя темпы снижения различаются по федеральным округам, общая тенденция по всей стране свидетельствует об улучшении эпидемиологической ситуации [3].

Изучение здоровья медицинского персонала в нашей стране ведётся с 1922 года, когда по постановлению Правительства при профсоюзе «Мед-сантруд» было создано научно-консультативное бюро, ориентированное на изучение профессиональных вредностей и их влияния на здоровье медработников. Уже в те годы выяснилось, что уровень заболеваемости среди медперсонала напрямую зависит от типа и степени воздействия вредных факторов, связанных с их трудовой деятельностью. Статистические данные того времени свидетельствовали о значительной смертности врачей по всему миру. Например, в России в 1919 году уровень смертности среди врачей оказался в 9 раз выше среднего по стране. Особенно это касалось медработников противотуберкулёзных учреждений: исследования С.М. Богословского показали, что они болели туберкулёзом в 5–10 раз чаще, чем их коллеги из других медицинских специальностей. В начале XXI века академик Н.Ф. Измеров, директор НИИ медицины труда РАМН, и академик В.И. Покровский, возглавляющий НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, отметили, что проблемы охраны здоровья медицинских работников всё ещё остаются актуальными. Они констатировали сохраняющуюся тенденцию к росту несчастных случаев и профессиональных заболеваний среди медработников, что говорит о недостаточных изменениях в условиях труда и мерах защиты здоровья персонала в здравоохранении.

Среди медицинских работников туберкулёз был признан профессиональным заболеванием ещё в 1950-х годах после ряда вспышек в больницах, где инфекция распространялась как среди пациентов, так и среди персонала. Эти вспышки подчеркнули необходимость строгого контроля и профилактических мер. Тем не менее, большинство стран начали официально регистрировать заболеваемость туберкулёзом среди МР только спустя несколько десятилетий, когда заметили устойчивый рост случаев. В странах с высокой заболеваемостью туберкулёзом среди населения медицинский персонал сталкивается с ещё более высокими профессиональными рисками, так как контакт с инфицированными пациентами здесь гораздо выше, чем в странах с низкой заболеваемостью.

Вспышка COVID-19 также осложнила ситуацию, нарушив диагностику туберкулёза и оказание медицинской помощи. На конец 2023 г. в России официально зарегистрировано более 20 млн случаев заболевания COVID-19 с момента его появления, смертность составила 760 тыс. летальных исходов за все время. В период пандемии многие пациенты с симптомами туберкулёза не обращались за медицинской помощью или не могли получить доступ к необходимым услугам. В результате, во многих случаях заболевание диагностировалось поздно, что привело к более тяжёлым клиническим проявлениям и повышению вероятности внутрибольничного заражения [4].

Распространение туберкулёза среди медицинского персонала указывает на внутрибольничный характер передачи инфекции. Медработники, как многопрофильных, так и специализированных фтизиатрических учреждений, подвергаются риску заражения, начиная с приёмного отделения и на всех этапах взаимодействия с пациентами – при проведении процедур, исследований и обслуживании. Медработники могут инфицироваться в противотуберкулёзных учреждениях, таких как диспансеры, специализированные больницы, санатории и тюремные медицинские отделения, а также в обычных медицинских учреждениях, где существует контакт с больными туберкулёзом – бацилловыделителями или с заражёнными материалами. Опасность заражения сохраняется и в отделениях торакальной хирургии общего профиля, патологоанатомических и судебно-медицинских лабораториях, где персонал может контактировать с нераспознанными больными или с инфицированными образцами.

Передача туберкулёза в медицинских учреждениях не только угрожает здоровью медицинских работников и других пациентов или посетителей, особенно детей или людей, живущих с ВИЧ, диабетом, после трансплантации и при других иммуносупрессивных состояниях, которые обращаются в медицинские учреждения, но и повышает вероятность двустороннего распространения между медицинскими учреждениями и сообществами, усложняя работу по борьбе с туберкулёзом в сообществах. Кроме того, медицинские работники играют ключевую роль во всей работе по борьбе с туберкулёзом, и высокая распространённость профессионального туберкулёза оказывает соответствующее негативное влияние на медицинских работников, ослабляя возможности по борьбе с туберкулёзом.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) сообщила, что заболеваемость туберкулёзом среди медицинских работников ежегодно растёт, и в большинстве стран она превышает заболеваемость в общей популяции. В 2019 году в 76 странах ВОЗ было зарегистрировано 22 314 случаев туберкулёза среди медицинских работников, при этом на Индию пришлось 47% от общего числа случаев, а на Китай – 18%. Согласно отчётам ВОЗ, в 42 странах уровень заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников более чем в два раза превышал уровень заболеваемости среди взрослого населения. В нескольких исследованиях также сообщалось, что распространённость и уровень заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников были намного выше, чем в обществе [5]. ВОЗ также сообщила, что распространённость латентной туберкулёзной инфекции (ЛТИ) и туберкулёза среди медицинских работников в 5,7 и 2–10 раз выше, чем среди населения в целом в странах с низким и высоким уровнем дохода соответственно. Кроме того, риск госпитализации с туберкулёзом с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ) среди медицинских работников примерно в 5–6 раз выше, чем среди населения в целом.

Следует подчеркнуть, что основной фактор, способствующий росту антибиотико-резистентности, включая резистентность к микобактериям туберкулёза, связан с нерациональным использованием антибактериальных препаратов, особенно в условиях стационарного лечения. Назначение антибиотиков без чётких показаний или в чрезмерных дозах способствует отбору и размножению устойчивых бактериальных штаммов. Этот процесс приводит к усложнению лечения инфекций, снижая его эффективность и требуя применения более мощных или комбинированных препаратов, которые могут быть токсичнее и менее доступными для пациентов [6]. Также исследование выявило, что туберкулёз оказывает воздействие не только на физическое здоровье, но и на психологическое состояние. Уровень депрессии и других психических расстройств среди медицинских работников, больных туберкулёзом, значительно выше, что усугубляет течение болезни и может снизить эффективность лечения [7].

Вопросы охраны труда и укрепление здоровья медицинских работников – одна из важнейших проблем здравоохранения. Ведущее место в системе лечебно-профилактических мероприятий занимает профилактика профессиональной заболеваемости, в том числе туберкулёза. ВОЗ опубликовала несколько руководств по профилактике инфекционных заболеваний на рабочем месте, чтобы снизить риск заражения медицинских работников внутрибольничными инфекциями в медицинских учреждениях. Учитывая тот факт, что медицинские работники считаются группой высокого риска заражения туберкулёзом в силу своей профессиональной деятельности, во всём мире были разработаны специальные руководства по предотвращению и снижению риска заражения туберкулёзом среди медицинских работников. Кроме того, во многих странах были опубликованы местные руководства по решению аналогичных проблем. Руководство по профилактике туберкулеза и борьбе с ним для МР, опубликованное ВОЗ, состоит из трех основных стратегий:

1. Административные меры контроля – направлены на минимизацию времени пребывания пациентов с подтверждённым туберкулёзом или подозрением на него в учреждениях, не предназначенных для лечения инфекционных заболеваний. Это включает разделение потоков пациентов, оперативную диагностику и скорейшее начало специфической антимикобактериальной терапии.

2. Меры, направленные на улучшение окружающей среды – мероприятия, позволяющие снизить концентрацию микобактерий туберкулёза в воздухе. Например, это может быть улучшение вентиляции и использование специальных фильтрационных систем, чтобы снизить риск распространения инфекции через воздушно-капельный путь.

3. Индивидуальные средства защиты – использование персональных защитных средств (респираторов, масок) для сотрудников в тех случаях, когда мероприятия

по сокращению времени контакта и улучшению качества воздуха не обеспечивают полного устранения риска инфицирования.

Несмотря на то, что в разных странах было опубликовано несколько руководств, регулирующих деятельность или меры контроля, необходимые для снижения заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников, большинство этих руководств сосредоточено на политике, управлении и инфраструктуре. Ни одно из этих руководств не включает поведенческие аспекты, необходимые для создания полного и эффективного шаблона, позволяющего свести к минимуму риск заражения туберкулёзом. Соблюдение рекомендаций по профилактике туберкулёза на рабочем месте очень важно и имеет решающее значение для снижения заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников. Кроме того, соблюдение медицинскими работниками мер по контролю, описанных в рекомендациях, может способствовать успеху профилактических мер по снижению заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников. Помимо других проблем, таких как финансовые ограничения и высокая вовлечённость руководства, основными причинами роста заболеваемости туберкулёзом среди медицинских работников в большинстве стран были слабая реализация, недостаточный мониторинг и несоблюдение рекомендаций [8].

Совершенствование мероприятий по раннему выявлению и профилактике туберкулеза у сотрудников учреждений здравоохранения это важная задача. Признано, что ключевую роль в борьбе с туберкулёзом играют меры профилактики и ранняя диагностика заболевания. Первичное заражение туберкулёзной инфекцией всегда сопровождается инфицированием организма, хотя в большинстве случаев это не переходит в активное заболевание. В условиях сегодняшней медицины единственным методом, позволяющим выявить инфекцию и распознать туберкулёз на раннем этапе, остаётся туберкулинодиагностика. Однако диагностическая ценность туберкулиновой пробы ограничена, так как её результаты зависят от субъективной оценки размеров папулы. Дифференциальная диагностика осложняется из-за поствакцинальной аллергии после повторных БЦЖ-вакцинаций, что может привести к ложноположительным результатам. При этом отрицательный тест не всегда может исключить наличие туберкулёзной инфекции, особенно у пациентов с ослабленной иммунной системой. В России был разработан новый реагент для кожного тестирования туберкулёзной инфекции – Диаскинтест, используемый в скрининговых целях [9]. Исследования многих авторов подтверждают высокую специфичность этой внутрикожной пробы. Диаскинтест позволяет точно разграничивать иммунные реакции, связанные с инфекцией *Mycobacterium tuberculosis*, и не вызывает гиперчувствительности замедленного типа, обусловленной БЦЖ-вакцинацией. Введение этого высокоспецифичного метода

диагностики туберкулёзной инфекции существенно повышает возможности раннего выявления заболевания и улучшает общую эффективность профилактических мер. Также одной из важнейших мер для поддержания здоровья работников являются обязательные медицинские осмотры, которые проводятся при приёме на работу (предварительные) и в ходе трудовой деятельности (периодические) для сотрудников, занятых на вредных и (или) опасных производствах. Основная цель этих осмотров – своевременное выявление профессиональных и обусловленных трудовой деятельностью заболеваний, что способствует их раннему выявлению и предупреждению осложнений. Обучение по вопросам туберкулёза должно проводиться во всех медицинских учреждениях, независимо от того, есть ли в них пациенты с туберкулёзом, поскольку медицинские работники контактируют с пациентами, состояние здоровья которых неизвестно.

Важно учитывать, что заболеваемость туберкулёзом среди медработников не только угрожает их здоровью и безопасности, но и подрывает общие усилия системы здравоохранения в борьбе с туберкулёзом. Это ведёт к негативным последствиям, отражающимся на качестве и доступности медицинской помощи для населения, что делает необходимыми конкретные и целенаправленные меры. Необходимы решения, которые включают эффективные административные меры по предотвращению распространения инфекции в медицинских учреждениях, улучшение условий труда, своевременную диагностику и адекватную защиту медицинских работников от инфицирования. Кроме того, повышенное внимание должно уделяться обучению персонала профилактическим мерам, а также внедрению инновационных диагностических и защитных технологий. Таким образом, для минимизации риска инфицирования медработников туберкулёзом требуется комплексный подход, охватывающий как профилактические мероприятия, так и совершенствование диагностики и лечения. Введение таких мер будет способствовать повышению безопасности на рабочих местах для медработников, а также улучшению эпидемиологической ситуации в обществе.

Список литературы:

1. Клинические рекомендации: Туберкулез у взрослых. 2024–2026. Утверждены Минздравом РФ от 15.05.2024.
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2022. Geneva: WHO, 2022.
3. Отраслевые и экономические показатели противотуберкулёзной работы в 2021–2022 гг.: статистические материалы / И.А. Васильева [и др.] // М., 2023.
4. COVID-19 и его несоответствие характеристикам патогенов I группы патогенности: сравнительный анализ / В.Н. Емельянов [и др.] // Вестник УГМУ. 2024. № 3. С. 17-24.

5. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020. Geneva: WHO, 2020.
6. Емельянов В.Н., Зоря А.И., Глушков А.А. Эпидемиологические особенности антибиотикорезистентности клинически значимых патогенных микроорганизмов на примере бактерий рода *Serratia* // Медицина. 2024. Т. 12, № 3. С. 118-129.
7. Prevalence of Depression and Associated Factors among Tuberculosis Patients in Primary Care in the District of Kuching, Sarawak / T.C. Ying, N.A.A. Aziz, R. Kamaluddin et al. // Sains Malaysiana. 2020. Vol. 49. P. 1089-1096.
8. Incidence of Newly Diagnosed Tuberculosis among Healthcare Workers in a Teaching Hospital, Thailand / P. Pongwittayapanu, T. Anothaisintawee, K. Malathum et al. // Annals of Global Health. 2018. Vol. 84. P. 342-347.
9. Кожная проба с препаратом «Диаскинтест» – новые возможности идентификации туберкулезной инфекции / под ред. М. А. Пальцева. М.: Медицина, 2010. 176 с.

УДК 613.6.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПИТАНИЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Егорова А.М., Михайлов И.Г.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: egorova.am@fncg.ru

Аннотация. Проведен обзор литературы отечественных и зарубежных авторов по вопросам совершенствования питания работающих во вредных условиях труда на предприятиях машиностроительной, медной промышленности, в металлургическом и химическом производстве, в угольной промышленности, при работе в условиях нагревающего микроклимата. Оценка обеспеченности организма работающих во вредных условиях труда макро- и микронутриентами показала нарушение режима питания и дисбаланс по ряду необходимых для организма человека макроэлементов: белков, жиров, углеводов и недостаточное поступление с пищей витаминов А, В₁, В₂, С и Е; минеральных веществ и микроэлементов: кальция, калия, магния, цинка, меди и йода.

Показаны пути улучшения нутриентной обеспеченности работающих во вредных условиях труда, такие как цифровизация, необходимая для эффективного контроля соответствия потребления основных макро- и микронутриентов потребностям организма работающих, персонализированные рекомендации по питанию, создание программ

по охране здоровья на рабочем месте, способствующих здоровому питанию работников, условий, способствующих выбору здоровой пищи.

Ключевые слова: вредные условия труда, лечебно-профилактическое питание, нутриентная обеспеченность, нарушения режима питания.

Актуальность. Сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием, являются главными целями государственной политики в области здорового питания в рамках национального проекта «Демография» и проекта «Здравоохранение».

В рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» предусматривается разработка и внедрение системы мониторинга за состоянием питания различных групп населения, в том числе осуществляющих трудовую деятельность во вредных условиях производственной среды.

Для практической реализации мероприятий Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» проводятся исследования по оценке фактического питания в целях разработки новых продуктов питания, способствующих устранению дефицита макро- и микронутриентов. Федеральный проект направлен на сохранение населения, здоровье и благополучие людей, повышение к 2030 г. ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет и до 81 года к 2036 году, а также сохранение трудового долголетия работающих.

По данным установлено, что глобальные вызовы, характеризующиеся дефицитом микронутриентов, ростом распространенности избыточной массы тела, ожирения и других факторов риска неинфекционных заболеваний, являются для России, как и для большинства развитых стран, крайне актуальными [1]. Для населения России по-прежнему остается проблемой множественная недостаточность витаминов и ряда минеральных веществ, в первую очередь витаминов D и группы B.

Согласно Приказа Минтруда России от 16.05.2022 N 298н (ред. от 19.03.2024) «Об утверждении перечня отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов, а также норм и условий бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания" выдача лечебно-профилактического питания производится перед началом работы в виде горячих завтраков или специализированных вахтовых рационов (для труднодоступных регионов при отсутствии столовых) перед началом работы. Работникам, для которых лечебно-профилактическое питание предусмотрено специальным перечнем отдельных видов работ, бесплатно выдается такое питание по установленным нормам в соответствии с утвержденными рационами.

Согласно Трудовому Кодексу ТК РФ, Ст. Статья 222 «Обеспечение работников молоком или другими равноценными пищевыми продуктами, лечебно-профилактическим питанием» под лечебно-профилактическим питанием понимается питание, предназначенное для отдельных категорий работников и используемое в специальных рационах в целях предупреждения повреждения здоровья работника, обусловленного воздействием вредных производственных факторов.

Цель исследования. На основе проведения анализа литературы изучить проблемы обеспеченности и организации питания работающих во вредных условиях труда.

Материалы и методы. Поиск источников литературы отечественных авторов по вопросам нутриентной обеспеченности различных контингентов работающего населения во вредных условиях труда и ее улучшения проведен в базах данных PubMed, Web of Science, РИНЦ.

Результаты. По данным исследований питания различных контингентов работников, занятых во вредных условиях труда на предприятии машиностроительной промышленности, было установлено превышение потребление жиров на 47% от рекомендуемой нормы у абсолютного большинства работников (в основном, у женщин). Потребление белка и углеводов находилось в пределах рекомендуемых нормативов. Анализ химического состава рациона выявил дефицит поступления с пищей витаминов В₂ и В₆, витамина А, витамина Д и витамина С [2].

В исследовании по изучению суточных рационов питания рабочих крупного предприятия по производству меди (слесари-ремонтники, газорезчики, электросварщики) было показано, что при достаточном потреблении белка ($86,0 \pm 4,1$ г/день) потребление общих жиров в среднем было избыточным, составило $113,5 \pm 5,8$ г в сутки [3]. Выявлен дисбаланс рационов в сторону жировой составляющей и низкой доле углеводной составляющей. Уровень поступления с рационами питания витаминов, а также минеральных веществ по витаминам группы В, магния и кальция был ниже физиологической нормы.

В условиях химического производства изучали питание как фактор риска нарушения состояния здоровья женщин. У работников были выявлены нарушения характера питания, которые проявлялись в снижении энергетической ценности рационов: у мужчин – $2648,3 \pm 127,2$ ккал/сутки, у женщин – $2275,1 \pm 142,8$ ккал/сутки. Кроме того, у женщин-работниц выявлена нутриентная недостаточность в виде дефицита в рационах питания витаминов группы А, РР, В₁, В₂, С, а также микроэлементов – кальция и фосфора [4].

При оценке фактического питания работников основных рабочих профессий металлургического производства (сталевары, литейщики) отмечено избыточное потребление жиров у $74,0 \pm 1,3\%$ рабочих, недостаточное потребление углеводов у $26,0 \pm 1,3\%$ рабочих,

их избыточное потребление у 19,5%. Отмечено недостаточное потребление витаминов Д, А, фолиевой кислоты. Из числа эссенциальных макро- и микроэлементов необходимо отметить недостаточное употребление кальция (у $33,8 \pm 1,4\%$), цинка (у $32,5 \pm 1,3\%$), йода (у $35,1 \pm 1,4\%$) [5].

В Белоруссии создан электронный модуль «Рационы лечебно-профилактического питания для работников», который поможет эффективно контролировать соответствие потребления основных макро- и микронутриентов потребностям организма работающих при различных видах работ/профессий/должностей [6].

В исследовании выявили три основные проблемы, препятствующие здоровому питанию на рабочем месте: отсутствие организационных структур, отвечающих за здоровое питание, недоступность ресурсов здорового питания, отсутствие корпоративной культуры, и отсутствие обучения здоровому поведению [7]. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости программ по охране здоровья на рабочем месте, способствующих здоровому питанию работников. Необходимы программы, ориентированные на здоровье, создание на рабочем месте условий, способствующих выбору здоровой пищи, что улучшит общее состояние здоровья и самочувствие работников и будет способствовать трудовому долголетию.

Было выявлено статистически значимое снижение концентрации витамина D в плазме крови у подземных работников по сравнению с уровнем этого витамина у наземных работников предприятия ($p=0,037$) [8]. Разработка индивидуальных диет на основе генетических особенностей может иметь большое значение для профилактики заболеваний, связанных с дефицитом витамина D, у людей из группы риска, работающих под землей.

Добавление в рацион работников, подвергающихся воздействию высоких температур, напитка из боярышника, богатого витамином С и флавоноидами, предотвращало повышение артериального давления, вызванное воздействием высоких температур, что может быть связано с его способностью подавлять окислительный стресс [9].

В исследовании подчеркивается вредное воздействие сменной работы на здоровье работников [10]. Нарушение сна, недостаток физических упражнений и чрезмерная рабочая нагрузка являются основными причинами профессионального стресса и нездоровых привычек в еде. Повышение осведомленности о важности правильного питания и управления стрессом может помочь улучшить здоровье работников, работающих посменно.

Заключение. Таким образом, результаты отечественных и зарубежных исследователей показали недостаточную обеспеченность работающих во вредных условиях труда макро- и микроэлементами. Изучение фактического питания работающего населения во вредных условиях труда свидетельствует о необходимости проведения постоянного мониторинга

питания, персонализированных рекомендаций по питанию, создание программ, способствующих здоровому питанию работников, а также условий на предприятиях, способствующих выбору здоровой пищи в целях улучшения нутриентной обеспеченности работающих.

Список литературы:

1. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. Ключевые проблемы в структуре потребления пищевой продукции и прорывные технологии оптимизации питания для здоровьесбережения населения России // Вопросы питания. 2024. Т. 93, № 1. С. 6-21.
2. Горбачев Д.О., Сазонова О.В., Гадалина В.В. Гигиеническая оценка фактического питания работников при контакте с неблагоприятными производственными факторами // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 52-53.
3. Дубенко С.Э. Эффективность использования специализированного пищевого продукта у рабочих медной промышленности // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100, № 3. С. 254-260.
4. Есис Е.Л. Питание как фактор риска нарушения состояния здоровья женщин, работающих в условиях химического производства // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины: сборник научных статей, посвященный памяти профессора М.С. Омелянчика. Гродно, 2013. С. 73-75.
5. Ефремов В.М., Данилова Ю.В., Турчанинов Д.В. Нутриентные риски рабочих металлургического производства // Питание и здоровье: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2019. С. 29-30.
6. Острожинский Я.А. Электронный модуль «Рационы лечебно-профилактического питания для работников» // Актуальные проблемы современной медицины и фармации-2022. Минск, 2022. С. 935-938.
7. Khalafehnilsaz M, Ramezankhani A, Rahn timer R. Challenges and barriers to healthy eating behaviors in the workplace: A pragmatic approach to promoting healthy aging. J Educ Health Promot. 2024 Aug 29;13:320. doi: 10.4103/jehp.jehp_1132_23. PMID: 39429825; PMCID: PMC11488778.
8. Vitamin D status in connection with VDR and GC genes polymorphism in coal mining workers / OA Soboleva, VI Minina, AV Torgunakova et al. // Vopr Pitan. 2024;93(4):95-104. Russian. doi: 10.33029/0042-8833-2024-93-4-74-83. Epub 2024 Jul 15. PMID: 39396218.
9. Effect of vitamin C and hawthorn beverage formula on blood pressure and oxidative stress in heat-exposed workers: a cluster-randomized controlled trial. / W Du, S Zhang, J Yang et al. // Asia Pac J Clin Nutr. 2024 Dec;33(4):503-514. doi: 10.6133/apjcn.202412_33(4).0005. PMID:

39209360; PMCID: PMC11389814.

10. Effect of shift work on dietary habits and occupational stress among nurses in a tertiary care centre: An observational study. / R Shrivastava, P Shrivastava, T Pathak et al. // J Family Med Prim Care. 2024 Jun;13(6):2242-2247. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc_1368_23. Epub 2024 Jun 14. PMID: 39027820; PMCID: PMC11254029.

УДК 613.2:622-051

РАЗРАБОТКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ГОРНОРАБОЧИХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ

Истомин А.В., Лапко И.В., Ветрова О.В., Климкина К.В.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: klimkina.kv@fncg.ru

Аннотация. В нашей работе проведена оценка эффективности применения в рамках лечебно-профилактического питания современных функциональных пищевых продуктов направленного действия, разработанных с учетом конкретных физиологических потребностей работающих в неблагоприятных условиях труда и экстремальных природно-климатических районах.

Ключевые слова: работающее население, здоровье, вредные условия труда, регионы Севера.

Введение. Территория Арктической зоны Российской Федерации (Заполярье) являются важным источником природных ресурсов, интенсивное освоение которых приводит к притоку большого числа различных групп и контингентов взрослого трудоспособного населения, в том числе работающего в тяжелых и вредных условиях труда. Основой государственной стратегии развития северных регионов на ближайшую перспективу является изучение влияния на здоровье населения климато-географических и других неблагоприятных факторов среды обитания, научное обоснование мероприятий, направленных на улучшение окружающей среды и профилактику заболеваний. Активное развитие Арктической зоны сопряжено со значительным и интенсивным привлечением человеческих ресурсов для работы в различных отраслях производства, социальной сфере и связано с многочисленными трудностями, обусловленными воздействием специфического климата Севера, что определяет первостепенную задачу сохранения здоровья людей,

как основное условие намеченного экономического роста [1]. Комплексное длительное воздействие отрицательных температур воздуха, низкой влажности, постоянно изменяющегося по направлениям ветра, частой сменой атмосферного давления, недостаток ультрафиолета, особый естественный фотопериодизм, неблагоприятные условия труда – все это перенапрягает защитные механизмы организма, приводит к различным заболеваниям и преждевременной смерти. При этом если коренное население Севера, адаптировано к подобным экстремальным условиям и располагает специфическими физиологическими адаптативными механизмами, то приезжающие (даже на временные вахтовые работы), попадают под отрицательное влияние северного климата, что существенным образом сказывается на состоянии их здоровья, производительности труда и сохранении постоянного квалифицированного кадрового состава [2].

Обязательным условием организации устойчивого экономического развития в Арктической зоне, является организация, и реализация комплексных мер по профилактике соматической и профессиональной заболеваемости, создание условий обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и минимизации рисков здоровью, обусловленных пребыванием человека на Севере. ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана имеет многолетний опыт работы по северной тематике [3]. В частности, проведен масштабный цикл работ по научному обоснованию приоритетных направлений сохранения и улучшения здоровья населения северных территорий, на примере: Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Коми, Мурманской, Архангельской областей, Норильского промышленного района и др. Опубликованы монографии: «Гигиенические проблемы экологии и здоровья человека в условиях Крайнего Севера» (М., 2003), «Эколого-гигиенические проблемы здоровья горнорабочих Норильского региона» (М., 2005), разработаны методические рекомендации «Гигиеническое обоснование клинико-лабораторных маркеров воздействия никеля на здоровье рабочих» (М., 2019), «Вредные производственные факторы: влияния на профзаболевания и профилактика» (М., 2022), литературный обзор «Питание и Север: гигиенические проблемы Арктической зоны России» (журнал «Гигиена и санитария», 2018, № 6), информационно-аналитический обзор «Гигиенический анализ условий и режимов труда работающих вахтовым методом» (М., 2009), ряд Пособий для врачей и другие научно-методические документы. На базе ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана создан «Научно-методический центр по вопросам здорового питания групп населения, работающих в тяжелых и вредных условиях труда», основным направлением деятельности которого является разработка и научно-методическое обеспечение образовательных и просветительских программ по формированию системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая рациональное питание и отказ

от вредных привычек, а также решение задач по повышению информированности населения об основных принципах здорового питания.

В настоящее время в рамках государственного задания отраслевой программы по теме НИР «Совершенствование лечебно-профилактического питания различных групп работающего населения» (2021-2025 гг.) на базе неврологического отделения ранней диагностики и лечения общих и профессиональных заболеваний проведена плановая работа по совершенствованию профилактических мероприятий у работающих в условиях Заполярья. В ходе реализации НИР предполагается решение следующих ключевых задач: – гигиеническая оценка условий труда работающих, анализ структуры и степени воздействия профессиональных рисков на здоровье; – оценка региональных особенностей фактического питания населения Заполярья по данным изучения структуры потребления основных групп продуктов по субъектам РФ; – проведено анкетирование работающих с анализом организации и состояния лечебно-профилактического питания на рабочих местах; – изучено гигиенические особенности загрязнения ксенобиотиками продуктов питания и продовольственного сырья в районах проживания работающих; – исследован алиментарный статус работающих по результатам лабораторных биохимических исследований; – гигиенический анализ и оценка защиты организма работающих от неблагоприятных производственных факторов с использованием биологически активных добавок к пище, витаминно-минеральных комплексов, обогащенных и специализированных продуктов питания; – разработка гигиенических рекомендаций по совершенствованию профилактических мероприятий, в том числе оптимизации питания населения в условиях воздействия неблагоприятных климато-географических, экологических, антропогенных и других факторов риска [4]. Изучены условия производственной среды и факторов трудового процесса работников Заполярья с определением ведущих факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих.

Обсуждение. Исследование алиментарного статуса, проведенное анкетным способом, позволило оценить рацион питания, структуру суточного потребления продуктовых наборов, качество питания. Комплексное исследование основных биохимических показателей крови позволит проанализировать функцию печени, поджелудочной железы и почек, белковый, липидный и углеводный обмен, а также баланс железа и кальция в организме. На основе полученных данных разработаны целенаправленные профилактические программы, направленные на сохранение здоровья работающего населения Арктической зоны.

Следует отметить, что актуальность проведения научных исследований по гигиенической оценке условий труда, состояния здоровья и нутриентной обеспеченности

работающего населения Заполярья обусловлена социальной и экономической значимостью работающих в северных регионах России, занимающих 40% территории страны.

Выявленные нами особенности состояния здоровья определили современные подходы к профилактике развития профессиональной и профессионально-обусловленной патологии работающих при воздействии вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, усугубляемых негативным влиянием климатических средовых факторов Заполярья.

Экстремальные природно-климатические условия Севера составляют комплекс неблагоприятных факторов, многие из которых можно отнести к пульмонотропным – низкая температура и сухость воздуха, большие скорости ветра, перепад атмосферного давления, холодное воздействие, колебания геомагнитного поля. Кроме того, негативное влияние на организм человека оказывают отрицательный баланс солнечной радиации и неравномерное ее распределение в течение года за счет полярного дня (68 дней в году) и полярной ночи (45 дней), необычный световой режим в эти периоды, близкое расположение от поверхности почвы слоя вечной мерзлоты.

В этих условиях сложный комплекс неблагоприятных климатических и антропогенных факторов предъявляет повышенные требования к сердечно-сосудистой, дыхательной и другим системам организма, формируя новый уровень функционирования основных механизмов гомеостаза.

Разработанные нами гигиенические рекомендации включают следующие позиции: среднесуточный продуктовый набор в северной климатической зоне должен содержать все основные группы пищевых продуктов: зерновые, мясо и мясопродукты, яйца, рыбу и рыбопродукты, молоко и молочные продукты, сахар и кондитерские изделия, овощи, бахчевые, фрукты, ягоды, жировые продукты.

В рационе возможно использование замороженных продуктов, в том числе овощей и фруктов. Особенно полезны быстрозамороженные овощи, фрукты и полуфабрикаты промышленного производства, так как при таком способе обработки продуктов высока сохранность витаминов. Рекомендуются сухие продукты, в том числе и сублимированной сушки (молоко, овощи, фрукты, яичный порошок).

Необходимо более широкое использование продуктов местной сырьевой базы. В частности, флора Крайнего Севера и районов, приравненных к ним, дает возможность использовать в питании работающих большое количество дикорастущих культур. В лесотундре и тундровой зоне имеются промысловые запасы черной и красной смородины, шиповника, морошки, голубики, жимолости, брусники, в районах Крайнего Севера – кисличника двустолбчатого, арктического щавеля. Эти растения целесообразно включать

в рационы детей не только в летне – осеннее время года, но и производить заготовки их на зимне-весенний период.

К числу продуктов местной сырьевой базы Севера, содержащих большое количество водо- и жирорастворимых витаминов, достаточное количество минеральных солей и микроэлементов относятся оленина, речные и озерные породы рыб, мясо морских зверей.

Установленная высокая потребность в некоторых биологически активных веществах при адаптации к условиям Севера, а также широкое использование сухих, мороженных и не витаминизированных консервированных продуктов приводят к недостаточному поступлению с пищей ряда витаминов. В этой связи в зимне-весенний и летний периоды года необходимо проводить дополнительную витаминизацию с помощью апробированных витаминизированных препаратов и продуктов. Оценка эффективности применения в рамках лечебно-профилактического питания современных функциональных пищевых продуктов направленного действия, разработанных с учетом конкретных физиологических потребностей работающих в неблагоприятных условиях труда и экстремальных природно-климатических районах.

Список литературы:

1. Гигиеническая характеристика состояния здоровья, питания и условий труда работающих в Республике Коми / И.В. Лапко [и др.] // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Здоровая среда». 11–12 апреля 2024 г. – Уфа, 2024. С. 171-173.
2. Совершенствование профилактических мероприятий у работающих в условиях Заполярья / И.В. Лапко [и др.] // Сборник научных статей по итогам IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиенические, эпидемиологические и экологические аспекты профилактики заболеваемости», проведенной в рамках мероприятий, приуроченных к 20-летию медико-профилактического факультета ВГМУ им. Н.Н. Бурденко «Год медико-профилактического образования, науки и санитарного просвещения» – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2024. С. 48-49.
3. Питание и север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) / А.В. Истомин [и др.] // Гигиена и санитария. 2018;97(6):557-563.
4. Истомин А.В., Шушкова Т.С., Раенгулов Б.М. гигиенические проблемы экологии и здоровья человека в условиях Крайнего Севера / Под редакцией академика РАМН, профессора Потапова А.И. – М. 2003. 388 с.

ВНЕЗАПНАЯ СЕРДЕЧНАЯ СМЕРТЬ И ФАКТОРЫ РИСКА У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Кабирова Э.Ф., Князева И.Ф., Иванова Д.П., Борисова А.И.

*ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии
человека», г. Уфа, Россия*

e-mail: idehlvira@yandex.ru, Fakstrot20@mail.ru,

IvanovaDinara5@yandex.ru, alla.borisova.ufa@gmail.com

Аннотация. Согласно демографическому прогнозу Росстата, наблюдается устойчивая тенденция к сокращению естественного прироста населения Российской Федерации. Это обусловлено высоким уровнем смертности от хронических неинфекционных заболеваний, среди которых доминируют сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). ССС остаются одной из главных причин смертности среди жителей РФ.

Цель исследования: определение распространённости факторов риска внезапной сердечной смерти (ВСС) у работников различных отраслей экономики Республики Башкортостан.

Методы и материалы: исследование проводилось в два этапа. На первом этапе был проанализирован архивный материал Государственной инспекции труда Республики Башкортостан за период с 2014 по 2022 год, включающий акты расследования случаев внезапной сердечной смерти. На втором этапе осуществлялся анализ данных медицинских осмотров сотрудников предприятий различных отраслей Республики Беларусь за 2021–2022 годы. В ходе анализа оценивались как профессиональные, так и производственные факторы риска, оказывающие негативное воздействие на здоровье работников. Проводились антропометрические измерения (рост, вес, индекс массы тела), лабораторные исследования (уровень холестерина и глюкозы) и инструментальные обследования (электрокардиограмма).

Результаты: исследование выявило высокую распространённость факторов риска внезапной сердечной смерти у работников различных отраслей экономики Республики Башкортостан. Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки и реализации профилактических мер ВСС на рабочем месте, направленных, в первую очередь, на прогнозирование и раннюю диагностику заболеваний системы кровообращения, увеличивающих риск развития ВСС.

Ключевые слова: предикторы, внезапная сердечная смерть, работники различных производств, профилактика, сердечно-сосудистые заболевания, ишемическая болезнь сердца, рабочее место.

Введение. Согласно демографическим прогнозам Росстата, наблюдается устойчивая тенденция к снижению естественного прироста населения Российской Федерации. Это обусловлено высоким уровнем смертности от хронических неинфекционных заболеваний, среди которых лидируют сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [1, 2].

Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из основных причин смерти среди граждан РФ, как подтверждают многочисленные исследования.

Значительная часть летальных исходов от ССЗ связана с внезапной сердечной смертью (ВСС), преимущественно по аритмическому механизму, обусловленному фибрилляцией или трепетанием желудочков (85%). Остальные случаи (15%) связаны с брадиаритмиями и асистолией.

Среди факторов риска ВСС особое внимание следует уделить генетически детерминированным заболеваниям, таким как аритмогенные дисплазии правого желудочка, синдром удлиненного QT-интервала, синдром укороченного QT-интервала и синдром Бругада. Для всех этих синдромов характерен высокий риск развития желудочковых аритмий с переходом в фибрилляцию желудочков у лиц без видимых морфологических изменений со стороны сердечно-сосудистой системы [3, 4].

К важным клиническим признакам, указывающим на злокачественное течение любой аритмии и ее жизнеугрожающий характер, относятся обморок, предобморочное состояние, головокружение, гипотензия и стенокардия.

Среди всех форм ВСС наиболее распространенной является смерть, вызванная ишемической болезнью сердца (ИБС), на долю которой приходится до 80% всех случаев. Другие причины ВСС включают кардиомиопатии, миокардиты, пороки развития сосудов и клапанов сердца, аритмические синдромы и другие заболевания. В совокупности, эти заболевания составляют более 90% всех внезапных смертей в мире. Среди умерших внезапно от сосудистых катастроф в 97,0% случаях обнаружены признаки дисплазии соединительной ткани: астенический тип конституции (высокий рост, патология грудной клетки, слабое развитие подкожно-жировой клетчатки), нарушение костно-мышечной системы (патология позвоночника (кифосколиозы, лордоз, сколиоз), патология грудины (воронкообразная и килевидная деформация), удлинение верхних конечностей, арахнодактилия, вальгусная деформация стопы, различные формы плоскостопия и др.) [5, 6, 7].

Проблема внезапной сердечной смерти (ВСС) является актуальной и требует пристального внимания. Многочисленные научные исследования выявили ряд эпидемиологических особенностей этого явления.

Была установлена прямая корреляция между частотой ВСС и возрастом, при этом мужчины более подвержены этому риску, чем женщины. В развитых странах мира показатели ВСС составляют 6,68 на 100 тысяч населения в год у мужчин и 1,40 у женщин.

Важно отметить, что доля ВСС в общей структуре смертности на производстве наибольшая среди лиц трудоспособного возраста (50%), достигая пика в группе 35–44 лет [7, 8, 9, 10].

Этиологические факторы ВСС различаются в зависимости от возраста. У лиц трудоспособного возраста 40–50 лет доминирует ишемическая болезнь сердца (80–85%), при этом не менее половины случаев приходится на ее острые формы. В молодом возрасте ВСС чаще вызывается наследственными патологиями миокарда и проводящей системы сердца, а также болезнью Марфана.

Таким образом, риск ВСС обусловлен комплексным взаимодействием ишемии, электрической нестабильности миокарда, дисфункции левого желудочка и дисбаланса вегетативной регуляции сердечной деятельности.

Необходимо подчеркнуть, что 15% смертей связаны с несчастными случаями на производстве, а 85% – с проблемами со здоровьем работников. По данным Международной организации труда, ежегодно погибают около 2,3 млн мужчин и женщин в результате несчастных случаев на производстве, связанных с работой, что составляет 6000 человек в день.

В ближайшие десятилетия прогнозируется увеличение риска смерти на рабочем месте из-за роста распространенности вредных производственных факторов, таких как напряженность труда, интенсивные нагрузки и стресс.

В основе развития ВСС на предприятиях, как правило, лежат инсульт или инфаркт, спровоцированные стрессовыми факторами. По результатам исследований установлено, что в 90% случаев летальный исход наступал у работников, значительно превышавших месячную норму рабочего времени (на 80 часов), причем в половине случаев переработка составляла 100 часов и более. Не выявленная при жизни патология в сочетании со стрессовыми нагрузками может привести к фатальным последствиям [13].

В настоящий момент точная оценка частоты ВСС среди населения Российской Федерации затруднена, поскольку официальная статистика не содержит соответствующей информации.

В связи с этим, выявление факторов риска (предикторов) развития ВСС, а также установление основных закономерностей этого процесса на основе опроса, анализа данных электрокардиографии и выделения группы лиц, которым показаны дополнительные методы

обследования, в том числе генетическое тестирование для поиска предрасполагающих к ВСС полиморфизмов генов, приобретает особую актуальность и требует немедленного решения.

В контексте роста случаев смертности на производстве, анализ причин внезапной смерти и выявление предикторов ВСС среди работников различных отраслей промышленности представляется крайне важным.

Цель исследования: изучение распространённости факторов риска ВСС у работников предприятий различных секторов экономики Республики Башкортостан.

Материалы и методы. Комплексное исследование проводилось в два этапа. На первом этапе был проведен анализ актов расследования случаев внезапной сердечной смерти за 2014–2022 годы, предоставленных Государственной инспекцией труда Республики Башкортостан.

В ходе исследования был проведён анализ данных медицинских осмотров сотрудников различных предприятий Республики Беларусь за 2021–2022 годы. Целью анализа являлось выявление факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Для оценки воздействия вредных производственных и непроизводственных факторов на здоровье сотрудников был проведен комплекс исследований, включающий: антропометрические измерения (рост, вес, индекс массы тела (ИМТ), артериальное давление); лабораторные анализы (уровень холестерина и глюкозы); инструментальные исследования (электрокардиография (ЭКГ)); сбор анамнестических данных и жалоб; анкетирование для выявления общих факторов риска ССЗ и ВСС (курение, употребление алкоголя, уровень физической активности, наличие хронических заболеваний, прием лекарств); оценку специфических жалоб (потеря сознания, одышка при физической нагрузке, боль в грудной клетке, перебои в работе сердца, учащенное сердцебиение без видимой причины); оценку анамнестических данных по наследственности.

В рамках обследования также выявлялись лица с совокупностью предикторов внезапной сердечной смерти в соответствии с национальным руководством по ВСС. Для оценки вероятности развития фатального события, связанного с атеросклеротическим поражением артерий (инфаркт миокарда, инсульт и др.) в течение ближайших 10 лет, использовалась шкала SCORE. При расчете суммарного риска учитывались возраст, пол, общий холестерин, курение и артериальная гипертензия. С целью выявления предикторов ВСС было обследовано 1211 (100%) мужчин, в возрасте от 20 лет до 65 лет. Средний возраст $45,7 \pm 11,8$ лет, общий стаж $25,4 \pm 12,1$ лет, средний стаж по специальности $12,2 \pm 9,7$ лет (таблица 1). Наибольшую группу составили работники горнорудной промышленности (52,9%).

Статистическую обработку результатов проводили методами непараметрического анализа, с использованием программных пакетов Microsoft Excel 2016, IBM SPSS Statistica v.26. Для признаков с нормальным распределением вычисляли среднее значение, среднюю ошибку, стандартное отклонение ($M \pm s$).

В период с 2014 по 2022 год Государственная инспекция труда Республики Башкортостан зафиксировала 429 случаев внезапной смерти работников от естественных причин. Подавляющее большинство (93,9%) из них, или 403 случая, были обусловлены заболеваниями системы кровообращения.

Наибольшее количество смертей на производстве было зарегистрировано в обрабатывающей промышленности (22%), транспортировке и хранении (11,6%), энергетике, водоснабжении и водоотведении (11,2%) и строительстве (10,1%). Суммарно эти отрасли экономики accounted for over 60% всех смертей от общих заболеваний на рабочих местах. Около 40% случаев зафиксировано в предприятиях других сфер деятельности.

Анализ медицинских осмотров показал, что на рабочих местах работников, участвующих в исследовании факторов риска внезапной сердечно-сосудистой смерти (ВСС), присутствуют следующие вредные производственные факторы: вибрация (33,3%), шум (43,8%), микроклимат (20,2%), химические вещества (33,4%), аэрозоли (21,5%), тяжесть труда (18,3%), напряженность труда (39,0%). Кроме того, часть работников осуществляет свою деятельность на высоте (17,1%), с взрывопожароопасными веществами (10,2%), под избыточным давлением (10,9%), с электрическим током (23,6%), в электромагнитном поле (12,5%), непосредственно на механическом оборудовании (13,6%).

Согласно опросу, у 13,1% работников выявлены наследственные патологии сердечно-сосудистой системы (ССС), включая нарушения сердечного ритма у родственников (1,7%), случаи внезапной сердечной смерти в семье (0,5%) и другие патологии СССР (10,9%). Важно отметить, что 36,8% обследованных лиц являются курильщиками.

Анализ результатов показал, что пониженное артериальное давление (АД) выявлено у 1,2% работников, нормальное – у 71%, повышенное – у 27,7%. Уровень общего холестерина варьировал от 4,0 до 6,8 ммоль/л со средним уровнем $5,67 \pm 0,47$ ммоль/л. По SCORE, уровень риска распределялся следующим образом: низкий – 11,4%, средний – 45,7%, высокий – 35,3%, очень высокий – 7,6%.

Стоит отметить наличие астенического телосложения у 1,3%, высокого роста (свыше 180 см) у 3,2%, низкого индекса массы тела у 4,8%, плоскостопия у 2,4% обследованных. Кроме того, 2,9% работников жалуются на обмороки, 1,2% – на гипотензию, 5,6% – на боли, схожие с стенокардическими.

Анализ ЭКГ выявил укорочение/удлинение QT у 2,8%, АДЖП у 0,16%, признаки электролитных расстройств у 15,1%, нарушение проводимости у 20,7%, желудочковые экстрасистолы у 2%, усиление биопотенциалов левого желудочка, гипертрофию левого желудочка у 11,5%, рубцовые изменения у 1,3%.

По результатам исследования выявлено, что у 22,95% (n=278) не было предикторов ВСС. У большинства обследуемых (63,1% (n=764)) обнаружен один предиктор, 9,0% (n=109) – два, у 4,13% (n=50) – три, у 0,58% (n=7) – четыре, у 0,16% (n=2) – пять, у 0,08% (n=1) – шесть предикторов, что говорит о высоком риске внезапной сердечной смерти.

Установлено, что самым частым сочетанием предикторов являлось: диагноз, связанный с ВСС, изменения на ЭКГ и специфические жалобы, их суммарное количество обнаружено у 3,0% (n=36) обследуемых лиц. Сочетание астенического телосложения, диагноза, связанного с ВСС и изменения на ЭКГ, встретились всего у 2-х работников (0,16%)

В ходе исследования было установлено, что среди работников различных отраслей промышленности Республики Беларусь наблюдается высокая распространенность факторов риска внезапной сердечной смерти (ВСС). Так, диагноз ишемической болезни сердца был поставлен 10,2% обследованных, гипертоническая болезнь – 38,9%, кардиомиопатия – 0,4%, миокардиты – 0,08%, пороки клапанов – 0,16%, аритмические синдромы – 0,4%.

Для оценки взаимосвязи этих факторов с состоянием здоровья работников был проведен комплексный статистический анализ, включающий расчет предикторов ВСС, корреляционный и регрессионный многофакторный анализ. В результате было выявлено прямое корреляционное соотношение между индексом массы тела и систолическим артериальным давлением ($r=0,03432$; $p=0,0000$).

Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки и реализации на предприятиях всех форм собственности комплексных программ профилактики ВСС. Такие программы должны быть направлены на раннюю диагностику и прогнозирование заболеваний системы кровообращения, повышающих риск развития ВСС.

Программы профилактики ВСС должны учитывать специфические производственные условия, психоэмоциональные факторы, а также уровень медицинского обеспечения работников. Важным элементом таких программ являются санитарно-гигиенические мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, лечебно-профилактические меры, а также создание благоприятной социально-психологической среды в коллективе и пропаганда здорового образа жизни.

Профилактика ВСС должна осуществляться как в трудовых коллективах в целом, так и в группах лиц с повышенным риском.

В целях обеспечения безопасности и сохранения здоровья сотрудников промышленных предприятий, необходимо осуществлять комплекс лечебно-профилактических мероприятий. Данные мероприятия направлены на модификацию образа жизни работников, а также на профилактику и минимизацию риска внезапной смерти на рабочем месте.

Сотрудники, у которых выявлены факторы риска внезапной сердечной смерти, должны быть классифицированы как группа высокого риска и направлены на дополнительное обследование в стационаре, а также на диспансерное динамическое наблюдение с целью своевременного прогнозирования потенциальных осложнений. Для точной идентификации факторов риска внезапной сердечной смерти (наследственность, клинические симптомы, вредные привычки, сахарный диабет) необходимо проведение анкетирования сотрудников.

Кроме того, рекомендуется выполнение электрокардиографии (ЭКГ) и эхокардиографии (ЭХОКГ). В случае повторного выявления изменений на ЭКГ целесообразно проведение генетического исследования для выявления возможных генетических полиморфизмов.

Сведения о состоянии здоровья сотрудников должны быть переданы руководителю медицинской организации, к которой они прикреплены, для дальнейшего обследования и лечения в соответствии с установленными правилами.

Работники, занятые на опасных производствах, нуждаются в тщательных предсменных медицинских осмотрах с обязательной ежедневной регистрацией ЭКГ. Особое внимание следует уделить работникам, выполняющим тяжелую физическую работу. При этом важно обеспечить преемственность медицинской помощи на всех этапах.

Разработанная программа профилактики внезапной сердечной смерти (ВСС) получила одобрение Министерства семьи, труда и социальной защиты населения Республики Беларусь и рекомендована к реализации на республиканском уровне.

Программа включает в себя:

- Оценку производственных и непроизводственных факторов риска ВСС.
- Проведение комплекса мероприятий по минимизации этих факторов и повышению эффективности медицинской помощи, в том числе улучшение качества медицинских осмотров и обеспечение преемственности динамического наблюдения за работниками группы высокого риска.
- Продвижение и популяризацию здорового образа жизни среди сотрудников предприятия.

Реализация данной программы позволит: сохранить и улучшить здоровье работников предприятия; повысить количество сотрудников, придерживающихся здорового образа жизни; создать благоприятный социально-психологический климат в коллективе; снизить случаи заболеваемости работников и период временной нетрудоспособности по причине сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ); минимизировать количество случаев инвалидности и смертности, вызванных ССЗ или их осложнениями.

Список литературы:

1. Гимаева З.Ф. Основные факторы риска и распространенности сердечно-сосудистых заболеваний у работников // Санитарный врач. 2019. № 2 (181). С. 28-31.
2. Проблемы профилактики внезапной сердечной смерти в вооруженных силах Российской Федерации / В.В. Тыренко [и др.] // Известия Российской военно-медицинской академии 3. 2017, С. 40-48.
3. Bayes de Luna A, Coumel P, Leclercq JF. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. Am Heart J 1989;117:151-159.
4. Boldt L.H., Haverkamp W. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: diagnosis and risk stratification. Herz. 2009; 34(4): 290-297.
5. Распространённость и причины проходящих потерь сознания в общей популяции (по данным исследования эссе-рф) / С.А. Гудкова [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2014. № 8 (112). С. 43-48.
6. Тюрина Т.В. Обмороки как фактор риска внезапной сердечной смерти клиническая практика. 2014. № 4. С. 19-26.
7. AHA/ACC/HRS 2017 Guideline for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death. / SM Al-Khatib, WG Stevenson, MJ Ackerman et al. // J Am Coll Cardiol. 2017 24390; DOI:10.1016/j.jacc.2017.10.054.
8. Eckart R.E., Shry E.A., Burke A.P., McNear J.A. (2011) Sudden death in young adults: an autopsy-based series of a population undergoing active surveillance. Journal of the American College of Cardiology, vol. 58, no 12, pp. 1254-1261.
9. Оценка кардиоваскулярного риска у работников нефтехимических производств и разработка программы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний / Л.К. Каримова [и др.] // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98, № 9. С. 978-983.
10. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Профилактика неинфекционных заболеваний как возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни и здорового долголетия // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019. Т. 18, № 2. С. 5-12.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ
НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ У РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ
ПРОФЕССИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНДЕКСА FRAX И ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ**

Климкина К.В., Лапко И.В.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: klimkina.kv@fncg.ru

Аннотация. В статье проведена сравнительная оценка риска возникновения низкоэнергетических переломов у рабочих виброопасных профессий с применением индекса FRAX и прогностической математической модели. Целью являлась оценка риска возникновения низкоэнергетических переломов у рабочих виброопасных профессий с применением индекса FRAX и прогностической математической модели. Объектом выступили 148 рабочих виброопасных профессий, находящихся в контакте с общей и локальной вибрацией, тяжелыми физическими нагрузками. Использованы методы анализа научной и медицинской литературы, диагностические методики – двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, оценка минеральной плотности костной ткани. Также проведен статистический анализ с помощью программы Statistica 10. На основании использования математической модели прогнозирования риска развития низкоэнергетических переломов, удалось усовершенствовать использование индекса FRAX, который повысил точность и специфичность прогнозирования риска.

Ключевые слова: профилактика, низкоэнергетические переломы, индекс FRAX, производственная вибрация, минеральная плотность костной ткани.

Введение. Проведенное исследование Всемирной Организации Здравоохранения выявило, что здоровье и заболевания населения обусловлены множеством факторов, включая поведенческий образ жизни, факторы окружающей среды, биогенетические факторы и качество медицинских услуг, среди которых поведенческий образ жизни был наиболее важным влияющим фактором. Для рабочих, виброопасных профессий характерны вредные привычки, такие как курение, употребление алкоголя и диета с высоким содержанием соли, которые в совокупности обуславливают метаболические изменения костей [2]. Дополнительно, вибрация в сочетании с неблагоприятными климатическими факторами

и физическими нагрузками, действующими на организм работников горнодобывающих профессий, формирует нарушение метаболизма костной ткани, развитие остеопенического синдрома, остеопороза и в последующем патологии опорно-двигательного аппарата [4]. Результаты эпидемиологических исследований регистрируют тенденцию к увеличению удельного веса профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием вибрационного фактора до 38,2% случаев и распространенности остеопороза среди лиц трудоспособного возраста до 34,2% наблюдений [1].

В настоящее время отечественные и международные исследования нарушений МПК сосредоточены на факторах риска и патогенезе снижения МПК, причем отечественные исследования состояния МПК в основном сосредоточены на пожилых людях и женщинах в период менопаузы и мало исследований изменения МПК у рабочих горнорудной промышленности.

Цель исследования – оценка риска возникновения низкоэнергетических переломов у рабочих виброопасных профессий с применением индекса FRAX и прогностической математической модели.

Материалы и методы. Было проведено обследование 148 рабочих виброопасных профессий, находящихся в контакте с общей и локальной вибрацией, тяжелыми физическими нагрузками. Средний возраст рабочих составлял 53 (45–60) лет, индекс массы тела 25,9 (21,2–29,8) кг/м². Всем рабочим была проведена двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA) на аппарате Hologic Discovery (США), с последующей оценкой минеральной плотности костной ткани (МПК) поясничного отдела позвоночника и шейки бедра (ШБ). Диагноз остеопороза устанавливался в соответствии с рекомендациями Международного общества клинической денситометрии (ISCD) с применением Z-показателей. Z-показатели -2,0 или ниже определялись как «низкая минеральная плотность костной ткани для хронологического возраста» или «ниже ожидаемого диапазона для возраста», а Z-показатели выше -2,0, определялись как «в пределах ожидаемого диапазона для возраста» [3]. Ретроспективность наблюдения за рабочими составила 8,0 (6,5–9,2) лет. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica 10.

Результаты. На основании анамнестических данных у 21 (14%) рабочего была зарегистрирована язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, у 9 (6%) пациентов был зафиксирован перелом бедра у родителей, у 39 (26%) рабочих были предшествующие переломы костей. На основании проведенной DXA с применением индекса FRAX был произведен расчет 10-летней вероятности возникновения переломов. В группу высокого риска низкоэнергетических переломов вошли 46 (31%) рабочих, в группу

умеренного риска попали 98 (66%) пациентов и низкого риска – 4 (3%) наблюдения. Рабочим с умеренным риском вероятности возникновения переломов с учетом МПК в области ШБ дополнительно был произведен перерасчет индекса FRAX. После перерасчета индекса FRAX в группе с умеренным риском был зарегистрирован высокий риск переломов у 82 (55%) человек и низкий риск низкоэнергетических переломов у 66 (45%). Дополнительно был определен риск возникновения переломов по математической модели, с последующим определением высокого и низкого риска развития переломов. Высокий риск переломов был зарегистрирован у 96 (64%) рабочих и низкий риск низкоэнергетических переломов у 52 (36%).

За период наблюдения было зарегистрировано 44 низкоэнергетических перелома у 41 (27,7%) рабочего. В группу переломов вошли переломы костей голени 10 (6,7%) случаев, костей предплечья 12 (8,1%) наблюдений, плечевой кости 8 (5,0%) случаев, костей позвоночника 4 (2,7%) эпизода, костей таза 4 (2,7%) наблюдения, кости ребер 2 (1,4%) пациента, лопатки 2 (1,4%) рабочих и бедренная кость 2 (1,4%) случая. У 82 (55%) рабочих, с зарегистрированными переломами, 10-летняя вероятность развития перелома в соответствии расчета индекса FRAX, определялась как высокая. Чувствительность расчета индекса FRAX составила 62,4%, специфичность – 64,1%, предсказательная ценность положительного результата – 67,5%, предсказательная ценность отрицательного результата – 71,4%.

Прогноз прогностической модели, в 76% случаев совпал с прогнозом индекса FRAX. Чувствительность прогностической модели составила 82,4%, специфичность – 86,1%, предсказательная ценность положительного результата – 85,7%, предсказательная ценность отрицательного результата – 81,8%.

Обсуждение. По данным проведенного исследования у рабочих, виброопасных профессий, находящихся в контакте с общей и локальной вибрацией, был зарегистрирован высокий процент высокого и умеренного риска развития низкоэнергетических переломов. Рабочие, находящиеся в контакте с общей и локальной вибрацией, более восприимчивы к влиянию окружающей среды на метаболизм костной ткани, а факторы, влияющие на аномальную плотность костей, отличаются от таковых в общей популяции. Раннее выявление, диагностика изменения МПК и лечение могут способствовать стратегиям третичной профилактики этого заболевания. Создание математической модели прогнозирования риска развития низкоэнергетических переломов, не только на основании индекса FRAX, имеет важное значение для раннего выявления заболеваний и принятия профилактических мер. В нашем исследовании индекс FRAX показал не удовлетворительную чувствительность и специфичность, что свидетельствует о недооценке риска возникновения переломов при его применении. Таким образом, имеется

необходимость в поиске прогностических математических моделей для определения риска развития низкоэнергетических переломов в популяции, поскольку раннее выявление групп высокого риска и строгий контроль факторов, влияющих на них, позволяют снизить частоту нарушений МПК.

Список литературы:

1. Сравнительный анализ эффективности различных схем лечения диффузного остеопороза у пациентов с вибрационной болезнью / Е.Е. Алешечкина [и др.] // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2014. № 5-6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-effektivnosti-razlichnyh-shem-lecheniya-diffuznogo-osteoporoza-u-patsientov-s-vibratsionnoy-boleznyu>
2. Ling X., Huang G.Y., Wu W. Osteoporosis and bone mineral Disease Branch of Chinese Medical Association. The results of the epidemiological survey of osteoporosis in China and the special action of “healthy bones” were released // Chin. J. Osteoporos. Bone Miner. Dis. 2019. Vol. 12. P. 317-318.
3. Sözen T., Özişik L., Başaran N.C. An overview and management of osteoporosis // Eur J Rheumatol. 2017. Vol. 4 (1). P. 46-56.
4. Predictive Model for Abnormal Bone Density in Male Underground Coal Mine Workers / Z. Zheng, Y. Chen, Y. Yang et al. // Int J Environ Res Public Health. 2022. Vol. 19 (15). P. 9165.
5. Неволин, В.С. Причины профессиональных заболеваний работников (по результатам социологического опроса) [Текст] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Социально-гуманитарные науки. 2021. Т. 21, № 2. С. 92-97.
6. Егудина Е.Д., Калашникова О.С. Физическая реабилитация пациентов с остеопорозом [Текст] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020. Т. 97, № 2. С. 81-88.

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАТИВНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ
И АНКЕТЫ-ОПРОСНИКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП РИСКА
НЕЙРОИНТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СВИНЦА**

Лагутина А.П., Лагутина Г.Н., Непершина О.П., Сааркоппель Л.М., Хотулева А.Г.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика

Н.Ф. Измерова», г. Москва, Россия

e-mail: lagutina1@mail.ru

Аннотация. В данной работе предложено внедрение унифицированного анкетирования пациентов и клинико-лабораторный скрининг для увеличения эффективности диагностики ранних признаков нейротоксичности свинца у работающего контингента.

Ключевые слова: свинцовая интоксикация, группа риска, клинический критерий, медицинское анкетирование.

В настоящее время продление трудового долголетия работников является приоритетной задачей профилактических мер на уровне государственной политики. Учитывая неуклонный рост развития промышленности, а по последним данным, особенно, в химической отрасли увеличивается количество работающих во вредных и опасных условиях труда.

Пристальное внимание уделяется воздействию особо опасных химических веществ, среди которых не последнее место занимает свинец и его соединения. Вследствие технического прогресса использование данного металла в промышленности не только не снизилось, но и набирает обороты ввиду истощения природных ресурсов [1].

Несмотря на отсутствие выявленных острых/хронических отравлений свинцом за последние 10 лет, стоит отметить недостаточную настороженность в отношении низких концентраций или немного превышающих предельно допустимых концентраций (ПДК) данного металла при длительной экспозиции, что нашло отражение в ограниченном спектре обследований данного контингента работников при периодических медицинских осмотрах (ПМО) согласно приказу МЗ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников...» [2]. Вместе с этим стоит отметить значительный процент (11,7%) выявленных профессиональных заболеваний при допустимом классе условий труда в контакте с химическим фактором.

В настоящее время разработка и внедрение технологий профилактики актуальных заболеваний, охраны и укрепления здоровья населения страны становятся приоритетными направлениями в научных исследованиях последних лет. Особая роль отводится внедрению новых и усовершенствованию существующих методов и критериев количественной и качественной оценки риска развития профессиональных заболеваний.

Взаимодействие индивидуальных компенсаторно-приспособительных реакций организма и воздействия вредных и(или) опасных производственных факторов легло в основу критериев формирования рисков развития профессионального заболевания [3].

По современным литературным данным при улучшении условий труда и снижении концентрации свинца отмечена трансформация клинических проявлений с преимущественным развитием поражения нервной системы в виде дистальной полинейропатии с сенсорными и вегетативными нарушениями, которые сочетаются с функциональными нарушениями центральной нервной системы. Одновременно могут иметь место и общие проявления свинцовой интоксикации [4].

Принимая во внимание патофизиологические особенности свинцовых соединений, характеризующиеся политропным воздействием на организм, дозозависимым эффектом, кумуляцией в различных тканях организма, встраиванием в ферментативные системы, биомембранные и ионные каналы, изменением синаптической пластичности, важность разработки профилактических направлений для предупреждения профессиональной заболеваемости с учетом персонификации рисков развития нейроинтоксикации не теряет своей актуальности и в настоящее время [5].

С учетом активной цифровизация в сфере медицины на современном этапе требуется разработка унифицированных продуктов, доступных к внедрению в медицинские информационные системы, с целью персонифицированного динамического наблюдения и автоматического формирования групп риска развития профессиональных заболеваний. Опыт отечественных исследователей доказывает эффективность анкетирования, как оптимального варианта для интеграции в компьютерные программы [6].

Целью исследования являлась разработка информативных клинических критериев и алгоритмов определения групп риска развития свинцовой интоксикации.

При аналитическом обзоре литературы проводился отбор наиболее значимых клинических показателей формирования патологии от воздействия химического фактора, а именно свинца и его соединений, и разработка на основании выделенных параметров алгоритма определения работника в группы риска по развитию свинцовой интоксикации. Был сформирован комплекс информативных критериев ранних признаков воздействия свинца, который включает в себя патогномичные признаки проявления патологии:

характерные для данной патологии клинические неврологические симптомы, данные анамнеза, клинико-функциональные показатели при минимальном спектре обследования.

Анкета выявления ранних признаков при проведении периодических медицинских осмотров у работников группы риска развития свинцовой интоксикации включала несколько блоков. Первый блок состоит из сбора жалоб, свойственных патологическому нейротоксическому воздействию свинца (рисунок 1). В анкете представлены жалобы по вегетативно-сосудистой дисфункции: общая слабость/утомляемость, изменение окраски кожных покровов, потливость, похолодание конечностей, абдоминальный болевой синдром, нарушение моторики кишечника и автономная регуляция сердца (колебание уровня артериального давления, нарушения сердечного ритма). Расширенный блок вопросов по выявлению патологии центральной и периферической нервной системы: онемение и парестезии верхних и/или нижних конечностей, болевой синдром верхних и/или нижних конечностей, слабость в верхних и/или нижних конечностях, головные боли, потери сознания (в том числе и с явлениями судорожного синдрома, возникающего ввиду нарушения биоэлектрической активности мозга), тремор, снижение памяти, нарушение сна.

АНКЕТА — свинцовая нейроинтоксикация

ФИО полностью _____

Дата рождения _____

Профессия _____ Дата осмотра _____

АНКЕТА-ОПРОСНИК (ЖАЛОБЫ)

№	Жалобы	Результат
1	Общая слабость/утомляемость	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
2	Тревожность и/или апатия	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
3	Изменение окраса лица или шеи при волнении	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
4	Окрас кожных покровов	<input type="checkbox"/> обычный <input type="checkbox"/> синюшность
5	Потливость конечностей	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
6	Похолодание конечностей (руки/ноги)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
7	Снижение аппетита, рвота	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
8	Металлический привкус во рту	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
9	Боли в животе	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
10	Нарушения стула	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
11	Колебание артериального давления	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
12	Нарушение сердечного ритма (тахикардия или брадикардия)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
13	Онемение и парестезии - верхние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
14	Онемение и парестезии - нижние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть

15	Суставной болевой синдром	<input type="checkbox"/> в суставах <input type="checkbox"/> в позвоночнике
16	Болевой синдром - верхние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
17	Болевой синдром - нижние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
18	Слабость в верхних конечностях	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
19	Слабость в нижних конечностях	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
20	Головные боли	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
21	Снижение памяти	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
22	Потери сознания	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> без судорог <input type="checkbox"/> с судорогами
23	Тремор	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да
24	Нарушение сна	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да

Рисунок 1 – Анкета-опросник жалоб для выявления проявлений нейротоксического воздействия свинца

Во втором блоке отражены основные акценты, которые должны быть отмечены при неврологическом осмотре специалистом (рисунок 2). Данная диагностическая анкета может применяться для выявления основной клинической симптоматики как на периодическом медицинском осмотре, так и при углубленном обследовании стажированного контингента и при повышенных лабораторных показателях при мониторинге свинца в биосредах. В этом блоке отражены характерные неврологические проявления нейротоксического воздействия на центральную и периферическую нервную систему. Анкета позволяет оценить патогномоничные изменения когнитивной и эмоционально-волевой функций, сенсорные и/или двигательные нарушения периферической нервной системы, нарушения вегетативной функции.

ОСМОТР ВРАЧА-НЕВРОЛОГА		
№	Данные осмотра	Результат
1	Нарушение памяти	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
2	Нарушение внимания	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
3	Астенизация	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
4	Тревожность и/или апатия	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
5	Нарушение обоняния	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
6	Изменение полей зрения	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
7	Нистагм	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
8	Дизартрия	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
9	Тремор	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> век <input type="checkbox"/> рук
10	Атаксия	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
11	Снижение силы в конечностях	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> в руках (баллы) <input type="checkbox"/> в ногах (баллы)
12	Мышечный тонус	<input type="checkbox"/> не изменен <input type="checkbox"/> снижен
13	Нарушение температурной чувствительности	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
14	Гипестезия/гипалгезия верхние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
15	Гипестезия/гипалгезия нижние конечности (дистальные отделы)	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
16	Сухожильные рефлексы	<input type="checkbox"/> живые <input type="checkbox"/> оживлены <input type="checkbox"/> снижены
17	Красный дермографизм	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
18	Гипергидроз конечностей	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть

АНАМНЕЗ		
№	Сопутствующая патология	Результат
1	Наличие эндокринных заболеваний	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> нарушение углеводного обмена натошак <input type="checkbox"/> сахарный диабет <input type="checkbox"/> гипер-/гипофункция щитовидной железы
2	Наличие вредных привычек	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> курение <input type="checkbox"/> токсические вещества
3	Хронические заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата с болевым синдромом	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть
4	Заболеваний желудочно-кишечного тракта	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> есть

Биологический мониторинг свинца при ПМО		
№	Данные лабораторных показателей	Результат
1	Свинец в крови	
2	Клинический анализ крови : -гемоглобин -эритроциты, RDW, MCH, MCV -гематокрит -СОЭ -ретикулоциты -тромбоциты	
3	БАЛК в моче	
4	Свинец в моче	

Рисунок 2 – Клинико-лабораторный скрининг для выявления проявлений нейротоксического воздействия свинца

Третий блок затрагивает индивидуальные анамнестические данные, которые могут ускорять развитие и усугублять клиническую картину.

Заключительный блок посвящен биологическому мониторингу свинца в крови и моче. Выделены клинически значимые лабораторные показатели для ранней диагностики нейротоксических нарушений.

Анкета-опросник может быть использована при проведении периодических медицинских осмотров для повышения эффективности и сокращения временных затрат

работы специалиста-невролога, а также в качестве самоконтроля состояния здоровья работником свинцового производства.

Разработанные клинические критерии ранних признаков воздействия свинца на структуры нервной системы и анкета-опросник для лиц, работающих в контакте со свинцом и его соединениями, в дальнейшем ляжет в основу разработки алгоритмов определения групп риска развития свинцовых нейроинтоксикаций.

Список литературы:

1. Волкова А.В. Тяжелые металлы в экосистемах и агроценозах // Science Time. 2021. № 12 (96). С. 88-93.
2. Приказ Минздравсоцразвития России от 28.01.2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [Электронный ресурс] // Гарант: инф.- правовой портал. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/400258713>.
3. Непершина О.П., Лагутина Г.Н., Рудакова И.Е. Диагностические критерии ранних признаков воздействия вибрации // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – №9. – С. 707. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-707-708>.
4. Влияние хронической свинцовой интоксикации на организм человека (сообщение 1) / М.А. Новикова [и др.] / Сибирский медицинский журнал. 2013. № 2. С. 13-16.
5. Современное представление о механизмах токсического действия свинца на центральную нервную систему (обзор литературы) / М.П. Сутункова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2023. № 4 (36). С. 196-215. DOI:10.24412/2411-3794-2023-104115
6. Непершина О.П. Разработка информативных клинических критериев и алгоритмов определения групп риска развития вибрационной болезни // Материалы 4-го Международного Молодёжного Форума «ПРОФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ», 5–7 июля 2022 г., Светлогорск. – М.: НКО АМТ, ФГБНУ «НИИ МТ», 2022. С. 161-165. DOI: <https://doi.org/10.31089/978-5-6042929-6-9-2022-1-161-165/>

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Николаева Е.А., Мадекша И.В., Гутич Е.А.

*ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», г. Минск,
Республика Беларусь
e-mail: katya-nik@tut.by*

Аннотация. Данная статья посвящена основным аспектам проведения комплексной гигиенической оценки условий труда на рабочих местах. Приведены правовая и методическая основы для проведения комплексной гигиенической оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Принцип комплексной гигиенической оценки условий труда основан на дифференциации оценки условий и характера труда по степени отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов. Комплексная гигиеническая оценка условий труда проводится с учетом особенностей технологического процесса, контролю подлежат все имеющиеся на рабочем месте вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса. Указаны причины случайного и субъективного характера оценок производственных факторов при проведении комплексной гигиенической оценки условий труда на рабочих местах.

Ключевые слова: условия труда, гигиеническая оценка условий труда, факторы производственной среды, тяжесть трудового процесса, напряженность трудового процесса.

Основой устойчивого социально-экономического развития государства является сохранение трудовых ресурсов путем обеспечения здоровых и безопасных условий труда на рабочих местах. Безусловно, вредные условия труда снижают эффективность использования трудовых ресурсов, существенно уменьшая производительность труда, приводят к производственно-обусловленным и профессиональным заболеваниям работающих и в итоге негативно влияют на здоровье настоящего и будущего поколения. Состав и структура трудовых ресурсов оказывают непосредственное влияние на экономику страны, изменение доли экономически активного населения приводит к увеличению или уменьшению национального дохода. По оценкам экспертов Организации Объединенных Наций возрастная структура населения значительного большинства стран мира претерпевает существенные изменения, сопровождающиеся переходом от преобладания молодого населения (вследствие

относительно высоких уровней рождаемости и смертности в прошлом) к преобладанию пожилого населения (вследствие наблюдавшихся в последнее время более низких уровней рождаемости и смертности).

По данным национального статистического комитета Республики Беларусь естественный прирост населения в нашей стране остается отрицательным. Численность населения за последний год сократилась на 44,6 тыс. человек и составила 9 155,9 тыс. человек на начало 2024 года. Численность трудовых ресурсов Республики Беларусь с 2019 года по 2023 год сократилась на 99,5 тыс. человек, или на 1,7 %, в том числе уровень участия в рабочей силе – на 150,4 тыс. человек, или 4,3 % [1].

Вышеперечисленное обостряет проблему сохранения и укрепления здоровья работающего населения республики, которая приобретает не только социальное, но и выраженное экономическое значение. В 2020 году в республике насчитывалось 764,2 тыс. работников, занятых на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда и пользующихся различными видами компенсаций по условиям труда, из них занятых в условиях воздействия повышенного уровня шума – 284,1 тыс. работников (37,2%), повышенного уровня вибрации – 85,2 тыс. работников (11,2%), повышенных концентраций вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны и запыленности (пыли, аэрозоли) – 62,5 тыс. работников (8,2%), загазованности (пары, газы) – 30,4 тыс. работников (4,0%), повышенного уровня неионизирующих полей и излучений (в том числе лазерное и ультрафиолетовое) – 14,6 тыс. работников (1,9%), повышенного уровня ионизирующего излучения – 7,7 тыс. работников (1,0%), повышенного уровня прочих вредных производственных факторов – 300,5 тыс. работников (39,3%), занятых тяжелым физическим трудом – 322,9 тыс. работников (42,3%), занятых напряженным трудом – 136,8 тыс. работников (17,9%). По масштабам применения льгот и компенсаций лидируют такие виды компенсаций, как дополнительные отпуска, доплаты к заработной плате, лечебно-профилактическое питание и молоко, досрочное пенсионное обеспечение, сокращенная продолжительность рабочего дня, при этом стоит отметить, что один и тот же работник может получать одновременно несколько видов компенсаций [3].

В связи с этим, в Республике Беларусь разрабатываются и принимаются меры по обеспечению конституционных прав граждан на здоровые и безопасные условия труда, утверждаются и реализуются республиканские целевые и отраслевые программы по улучшению условий и охраны труда, которыми предусматриваются меры по улучшению условий и охраны труда работников, в том числе женщин, профилактике производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Так в числе мер задачи 4. «Улучшение условий и охраны труда» Государственной программы «Рынок труда и содействие

занятости» на 2021–2025 годы» предусматривается снижение численности работников, занятых на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда в 2025 году на 8% к уровню 2020 года, количество работников, занятых на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда к 2025 году должно составить не более 690 тысяч человек [2].

Существенным элементом комплекса профилактических мер в организациях республики являются меры по объективной комплексной гигиенической оценке условий труда на рабочих местах. На основе такой оценки определяются первоочередные меры по снижению вредных производственных факторов, улучшению организации трудового процесса для снижения тяжести и напряженности труда работников. Совершенствование подходов к проведению комплексной гигиенической оценки производственных факторов и оценки профессионального риска здоровью приобретает особую актуальность в связи с появлением в последние годы новых технологий производственных процессов, новых требований к порядку и организации выпуска продукции, использованием новых материалов с неизученными особенностями воздействия на организм и неясными последствиями, изменением характера труда в связи со стремительной механизацией, цифровизацией и все большим переходом к операторскому труду. Отдельно стоит отметить необходимость совершенствования подходов к оценке биологического фактора как в условиях биотехнологических производств, так и в организациях здравоохранения, в том числе при оказании медицинской помощи больным с неуточненным диагнозом, новыми респираторными инфекциями [4].

Правовой основой для проведения комплексной гигиенической оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса в Республики Беларусь служат: Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 7 января 2012 года № 340-3, Указ Президента Республики Беларусь 16 октября 2009 года № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь», Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О социально-гигиеническом мониторинге» № 105 от 17 июля 2012 года и Специфические санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда работающих, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь 01.02.2020 № 66.

Методической основой проведения комплексной гигиенической оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса являются Санитарные нормы и правила «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2012 года № 211. В классификации

предусматривается, что все факторы, формирующие внешние условия протекания трудовой деятельности или непосредственно обусловленные физическими или нервно-психическими нагрузками при выполнении той или иной работы, могут быть причиной неблагоприятных изменений в показателях здоровья работающих. В связи с этим вредные производственные факторы, определяясь интенсивностью и длительностью воздействия, градируются с целью прогноза возможности и степени вероятности неблагоприятного влияния их на здоровье работающих в тех случаях, когда условия и характер труда не отвечают установленным гигиеническим нормативам.

В основу комплексной гигиенической оценки условий труда положен принцип дифференциации оценки условий и характера труда по степени отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов.

Исходя из степени отклонения фактических уровней рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса:

1. оптимальные условия труда (1 класс) характеризуются такими производственными факторами, при которых сохраняется здоровье работников и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Стоит отметить, что оптимальные условия труда устанавливаются только для параметров микроклимата и факторов трудового процесса;

2. допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых не выходят за пределы гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма, возникающие под их воздействием, восстанавливаются во время регламентированных перерывов или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство;

3. вредные условия труда (3 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых выходят за пределы гигиенических нормативов и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство;

4. опасные условия труда (4 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых значительно выходят за пределы гигиенических нормативов и воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) может создать угрозу для жизни работника, высокий риск развития острых профессиональных заболеваний, в том числе и тяжелых форм. При этом работа должна проводиться в соответствующих СИЗ и при строгом соблюдении режимов, регламентированных для такого вида работ и обеспечивающих безопасность для здоровья работников.

Вредные условия труда по степени отклонения параметров производственных факторов от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников подразделяются на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (класс 3.1) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и воздействие которых вызывает функциональные изменения в организме, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (класс 3.2) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и вызывают стойкие функциональные изменения в организме, приводящими в большинстве случаев к увеличению производственно обусловленной заболеваемости (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми заболеваниями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (класс 3.3) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и приводят к развитию, как правило, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести (с утратой профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронических (производственно обусловленных) заболеваний, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

4 степень 3 класса (класс 3.4) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с утратой общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Если при проведении комплексной гигиенической оценки условий труда измеренные уровни всех факторов условий труда не выходят за пределы оптимальных или допустимых значений, то условия труда на рабочем месте относятся к 1 или 2 классу. Если измеренные значения хотя бы одного из изучаемых факторов превышает допустимые значения, то условия труда на таком рабочем месте, в зависимости от величины превышения, могут быть отнесены к вредным (3 класс) или опасным условиям труда (4 класс).

Стоит отметить, что установление класса условий труда производится по результатам однократных замеров, если они произведены в типичных условиях для данного технологического процесса. При непостоянном воздействии на работника вредного фактора (связанного с технологическим процессом или не связанного с ним), гигиеническая оценка его воздействия и установление класса условий труда проводится путем перерасчета средних значений с учетом 8-часовой продолжительности рабочей смены, кроме особых случаев, оговоренных в нормативных правовых актах. При оценке трудовой деятельности с другой продолжительностью рабочей смены или рабочей недели производится перерасчет фактических величин факторов с учетом месячного баланса рабочего времени.

При выставлении окончательной итоговой оценки условий труда необходимо учитывать фактор занятости в данных условиях, а именно: при влиянии неблагоприятного фактора на работника более 50% времени смены итоговая оценка условий труда по степени вредности и опасности устанавливается по наиболее высокому классу и степени вредности, а в случае сочетанного действия трех и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2, а при сочетании двух и более факторов классов 3.2, 3.3 и 3.4 – условия труда оценивают соответственно на одну степень выше; при влиянии неблагоприятного фактора на работника менее 50% времени смены и до 10% включительно, класс условий труда по данному фактору снижается на одну степень; при кратковременном разовом или неоднократном воздействии за смену при общей продолжительности воздействия до 10% времени смены производится снижение класса условий труда на 2 степени, однако при этом оценка данного фактора не может быть ниже класса 3.1.

На основе комплексной гигиенической оценки условий труда определяется категория профессионального риска (таблица 1).

Таблица 1.

Классы условий труда и категории профессионального риска

Класс условий труда	Категория профессионального риска
Оптимальный – 1	Риск отсутствует
Допустимый – 2	Пренебрежимо малый (переносимый) риск
Вредный – 3.1	Малый (умеренный) риск
Вредный – 3.2	Средний (существенный) риск
Вредный – 3.3	Высокий (труднопереносимый) риск
Вредный – 3.4	Очень высокий (непереносимый) риск
Опасный	Сверхвысокий риск для жизни

Анализ профессионального риска проводится по результатам оценки условий труда и состояния здоровья работников в целях прогнозирования развития и своевременного

выявления у работников производственно обусловленных заболеваний, снижения тяжести хронической патологии, обоснования профилактических мер. Оценка профессионального риска дает возможность проводить анализ фактического состояния условий труда с целью выявления и устранения существующих нарушений и недостатков, разработки и внедрения профилактических и оздоровительных мероприятий.

При проведении комплексной гигиенической оценки условий труда на рабочих местах часто возникают ошибки случайного и/или субъективного характера, причинами которых являются: нестабильность производственного процесса на рабочих местах и в связи с этим нестабильность основных производственных факторов; нестабильность условий труда в зависимости от времени года, суток; преобладание субъективности при оценке времени действия фактора, оценке тяжести и напряженности труда; практическое отсутствие унифицированных методик проведения измерений и оценок факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса; временной промежуток проведения комплексной гигиенической оценки условий труда (1 раз в 5 лет).

В связи с этим, при существующих подходах проведения комплексной гигиенической оценки, а также при существующей нормативной и методической базе, комплексная гигиеническая оценка условий труда не позволяет исключить субъективизм и точно оценить условия труда. Практика проведения комплексной гигиенической оценки условий труда на современных производствах также показывает, что существующие подходы, регламентированные действующим законодательством, не всегда позволяют в полной мере оценить новые технологии и новые производственные факторы (удаленная работа, цифровизация, химические вещества, не имеющие нормативов, наночастицы и др.). В действующих документах отсутствует дифференциация ряда физических факторов; используется упрощенный подход к оценке превышений предельно-допустимых уровней по неионизирующим излучениям; требует совершенствования оценка воздействия биологического фактора как в условиях биотехнологических производств, так и в организациях здравоохранения, подразделениях, производящих и использующих в своей деятельности микроорганизмы разной степени патогенности, оценка труда медработников, оказывающих медицинскую помощь больным в период эпидемического подъема заболеваемости респираторными инфекциями, с неуточненным эпидемиологическим анамнезом, оценка воздушной среды по микробиологическому составу в отдельных организациях здравоохранения, оценка эффективности средств индивидуальной защиты. В настоящее время при проведении комплексной гигиенической оценки не учитывается риск возникновения и/или рост общесоматической заболеваемости у работающих, однако заболеваемость работающих в данной ситуации могла бы рассматриваться как ответная

реакция организма на воздействие производственных факторов, что позволило бы оценить вклад тех или иных факторов производственной среды или трудового процесса в развитие производственно-обусловленных заболеваний и своевременно применить необходимые профилактические меры.

Список литературы:

1. Труд и занятость в Республике Беларусь, 2024: стат. буклет. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Мн., 2024. 28 с.
2. Государственная программа «Рынок труда и содействие занятости» на 2021-2025 годы. URL: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22000777&p1=1> (дата обращения: 03.11.2024).
3. Труд и занятость в Республике Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. Мн., 2020. 314 с.
4. COVID-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные) / Л.А. Шпагина [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2021. № 1. С. 18-26.

УДК 613.6:691.32(571.13)

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ В ОМСКОМ РЕГИОНЕ**

Плотникова О.В., Родькин В.П., Усатов А.Н.

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России,

г. Омск, Россия

e-mail: oplot1771@gmail.com, e-mail: rodkinvp@gmail.com,

e-mail: usatovan55@list.ru

Аннотация. Данная работа посвящена гигиенической оценке условий труда работников производства железобетонных изделий.

Цель: разработка рекомендаций по оптимизации условий труда работников производства железобетонных изделий.

Материалы и методы: комплект карт специальной оценки условий труда, гигиенические.

Результаты. Выявлены отклонения от регламентируемых норм уровней шума (рабочие места моториста бетоносмесительной установки, станочника деревообраба-

тывающих станков, сборщика изделий из древесины, отделочника изделий из древесины, рамщика, заточника, кузнеца ручнойковки, машиниста бульдозера, водителя погрузчика, комплектовщика панелей, оператора установок по тепловой обработке бетона, электрогазосварщика, формовщика изделий, конструкций и строительных материалов, машиниста мостового крана, арматурщика). Среднесменные концентрации марганца, оксида углерода превышали ПДК на рабочих местах электросварщиков. Уровни ультрафиолетового излучения на рабочих местах электрогазосварщиков арматурных сеток превышали допустимые значения (класс условий труда 3.1). По тяжести трудового процесса на рабочих местах токаря, фрезеровщика, кузнеца ручнойковки, станочника деревообрабатывающих станков, рамщика, заточника, комплектовщика панелей, формовщика изделий, конструкций и строительных материалов, арматурщика класс условий труда 3.1, на рабочих местах отделочника изделий из древесины, сварщика арматурных сеток и каркасов класс условий труда 3.2). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости контроля за показателями шума, загазованности воздуха рабочей зоны, дальнейшего проведения автоматизации, механизации производственных процессов, совершенствования технологического процесса сварки металлических конструкций.

Выводы. Показатели микроклимата, освещённости, локальной, общей транспортной и технологической вибрации, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, пыли древесной, азота двуокиси, озона, водорода фтористого, углеводов, бензина в воздухе рабочей зоны и напряженности трудового процесса соответствовали гигиеническим требованиям.

Среднесменные концентрации марганца, оксида углерода, эквивалентные скорректированные уровни шума, уровни ультрафиолетового излучения на ряде рабочих мест превышали допустимые нормативы так же и показатели тяжести трудового процесса (классы условий труда 3.1, 3.2).

Ключевые слова: условия труда, железобетонные изделия, профилактические мероприятия.

Введение. Трудовой процесс работников основных профессий предприятия по изготовлению железобетонных изделий зачастую протекает в неблагоприятных производственных условиях, характеризующихся сочетанным воздействием ряда вредных и опасных производственных факторов, которые могут способствовать возникновению у них профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Об этом свидетельствуют работы [1-5]. В настоящее время в научной литературе вопросы в сфере гигиенической оценки условий труда работающих на производстве по изготовлению

железобетонных изделий практически отсутствуют. В Омском регионе аналогичные работы не проводились. В этой связи определенный интерес представляло изучение условий труда работников предприятия по изготовлению железобетонных изделий. Изученное предприятие по изготовлению железобетонных изделий одно из самых крупных предприятий г. Омска. Численность персонала 625 человек, в том числе 75,7% мужчин и 24,3% женщин. Количество рабочих мест – 497. Ведущими направлениями работы предприятия являются производство товарного бетона и железобетонных изделий.

Цель исследования: оценка условий труда работников предприятия по изготовлению железобетонных изделий и разработка рекомендаций по его оптимизации.

Материалы и методы. Гигиеническая оценка условий труда и трудового процесса работающих осуществлялась путем анализа материалов, предоставленных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области», данных специальной оценки условий труда, проведённых ООО «МИ-Транс». Этими аккредитованными экспертными организациями при проведении лабораторно-инструментальных исследований использовались единые методики исследований факторов производственной среды. При этом оценивались условия труда работающих по результатам исследований: определение микроклиматических условий производственной среды (температуры, относительной влажности воздуха, скорости его движения, интенсивности теплового излучения) (64 измерения); измерение искусственной освещённости, коэффициента пульсации (82 измерения); измерение параметров шума (316 измерений); измерение параметров вибрации (148 измерений); измерение параметров инфразвука (16 измерений); измерение уровней ультрафиолетового излучения в диапазоне 200–315 нм (16 измерений); определение концентрации химических веществ в воздухе рабочей зоны (128 проб). Тяжесть и напряженность трудового процесса изучена у 302 работников. Класс условий труда устанавливали согласно¹. Основными профессиями являются: моторист бетоносмесительной установки (6 рабочих мест), станочник деревообрабатывающих станков (18 рабочих мест), сборщик изделий из древесины (6 рабочих мест), отделочник изделий из древесины (8 рабочих мест), рамщик (5 рабочих мест), заточник (8 мест), кузнец ручнойковки (4 рабочих места), машинист бульдозера (4 рабочих места), водитель погрузчика (11 рабочих мест), комплектовщик панелей (15 рабочих мест), оператор установок по тепловой обработке бетона (9 рабочих мест), электрогазосварщик (18 рабочих мест), формовщик изделий, конструкций и строительных

¹ Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – М., 2005.

материалов (35 рабочих мест), машинист мостового крана (2 рабочих места), арматурщик (11 рабочих мест).

Оценка уровня загрязнения воздуха рабочей зоны проводилась по среднесменным концентрациям, рассчитанным как средневзвешенные во времени, с учетом длительности и степени загрязнения воздуха при выполнении основных производственных операций и времени пребывания в различных производственных помещениях². Измерение параметров микроклимата, уровней звука и звукового давления, виброускорения в октавных полосах частот, освещения проводили по общепринятым методикам^{3,4,5,6,7,8,9}. поверенной аппаратурой, предназначенной для измерения данных факторов (анализатор шума и вибрации Ассистент, ТКА-ПКМ, метеоскоп-м). Оценку полученных результатов химических факторов проводили согласно². Доза шума за рабочую смену рассчитывалась согласно методическим рекомендациям⁹, эквивалентный корректированный уровень виброускорения и среднесменная температура, действующие на рабочих, определялись по формулам, приведенным в СанПиН².

Результаты. Микроклиматические условия на всех рабочих местах закрытых помещений в теплый период года не превышали допустимых значений². Искусственная освещенность на всех рабочих местах основных профессий соответствовала требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Эквивалентные уровни звука превышали допустимые значения на рабочих местах: моториста бетоносмесительной установки, станочника деревообрабатывающих станков, сборщика изделий из древесины, отделочника изделий из древесины, рамщика, заточника, кузнеца ручнойковки, машиниста бульдозера, водителя погрузчика, комплектовщика панелей, оператора установок по тепловой обработке бетона, электрогазосварщика,

² Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

³ ГОСТ 12. 1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

⁴ МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений».

⁵ ГОСТ Р ИСО 9612-2016 «Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах».

⁶ ГОСТ 31319-2006 «Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах».

⁷ ГОСТ Р 24940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

⁸ МУК 4.3.2812-10. «Методы контроля. Физические факторы. Инструментальный контроль и оценка освещения рабочих мест» [МООК 4.3.2812-10].

⁹ Методические рекомендации по дозной оценке производственных шумов (№ 2908-82).

формовщика изделий, конструкций и строительных материалов, машиниста крана (мостового), арматурщика (таблица 1).

Таблица 1.

Производственный шум и вибрация на рабочих местах

Показатели	Количество измерений	Фактические показатели	ПДУ
Эквивалентные уровни звука, дБА	316	81–89,6	80
Эквивалентные скорректированные уровни виброускорения общей транспортной вибрации, дБ	74	98–106	112–115
Эквивалентные скорректированные уровни виброускорения локальной вибрации, дБ	21	101–108	126
Эквивалентные скорректированные уровни виброускорения технологической на стационарных рабочих местах вибрации, дБ	53	86–91	97–100

Общая, локальная и транспортная вибрация рабочих мест оценивались при сравнении данных эквивалентных скорректированных уровней виброускорения с ПДУ². Эквивалентные скорректированные уровни виброускорения общей, локальной и транспортной вибрации были в пределах допустимых значений (таблица 1).

Уровни ультрафиолетового излучения на рабочих местах электрогазосварщиков арматурных сеток находились в пределах 4,2–4,3 Вт/м² и превышали допустимые значения 1 Вт/м² (класс условий труда 3.1). Среднесменные концентрации химических веществ (аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, пыль древесная, азота двуокись, озон, водород фтористый, углеводороды, бензин) в воздухе рабочей зоны находились в пределах ПДК, класс условий труда 2 (допустимый), марганца (при его содержании от 20 до 30%), оксида углерода превышали ПДК, класс условий труда 3.1. (таблица 2).

По тяжести трудового процесса на рабочих местах токаря, фрезеровщика, кузнеца ручнойковки, станочника деревообрабатывающих станков, сборщика изделий из древесины, рамщика, заточника, комплектовщика панелей, формовщика изделий, конструкций и строительных материалов, арматурщика класс условий труда 3.1; на рабочих местах отделочника изделий из древесины, сварщика арматурных сеток и каркасов класс условий труда 3.2.

Таблица 2.

Химические вещества в воздухе рабочей зоны

Химические вещества	Фактические концентрации, мг/м ³	ПДК, мг/м ³ /	Класс условий труда
Марганец (при его содержании от 20 до 30%)	0,84	0,2	3.1
Азота двуокись	Менее 0,1	0,2	2
Углерода оксид	63	20	3,1
Озон	Менее 0,05	0,1	2
Водород фтористый	Менее 0,05	0,1	2
Углеводороды	Менее 0,2	300	2
Бензин	0,25	100	2
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	1,4	6	2
Пыль древесная	4	6	2

По напряженности трудового процесса на рабочих местах работников предприятия по изготовлению железобетонных изделий класс условий труда 2 (допустимый).

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о том, что у 37% работающих класс условий труда 2 (допустимый), у 31% работающих класс условий труда 3.1 (вредный 1 степени) и у 32% работающих класс условий труда 3.2 (вредный 2 степени).

Обсуждение. Проведенное нами исследование по оценке условий труда работников предприятия по изготовлению железобетонных изделий свидетельствует о том, что изучаемые факторы (микроклиматические условия производственной среды, освещённость, эквивалентные скорректированные уровни виброускорения локальной, общей технологической и транспортной вибрации, напряжённость трудового процесса) соответствуют нормативным значениям. Класс условий труда 2 (допустимый). Уровни ультрафиолетового излучения на рабочих местах электрогазосварщиков арматурных сеток превышали допустимые значения (класс условий труда 3.1). Среднесменные концентрации химических веществ (аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, пыль древесная, азота двуокись, озон, водород фтористый, углеводороды, бензин) в воздухе рабочей зоны находились в пределах ПДК, класс условий труда 2 (допустимый), марганца (при его содержании от 20 до 30%), оксида углерода на рабочих местах газосварщиков превышали ПДК, класс условий труда 3.1.

Результаты проведенных нами исследований показали, что у 37% работающих класс условий труда 2 (допустимый), у 31% работающих класс условий труда 3.1 (вредный 1 степени) и у 32% работающих класс условий труда 3.2 (вредный 2 степени).

Заключение. Факторы производственной среды на предприятии по изготовлению железобетонных изделий могут оказывать неблагоприятное действие на организм работников и являться причинами риска возникновения у них профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Наличие объективной информации об условиях труда с учетом наших рекомендаций позволит работодателю сохранить и укрепить здоровье работников.

В целях улучшения условий труда сотрудников предприятия по изготовлению железобетонных изделий руководству изучаемого предприятия необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Обеспечить поддержание показателей эквивалентного уровня шума в пределах гигиенических нормативов за счет применения технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; организации дистанционного управления и автоматического контроля; оборудования звукоизолирующими ограждениями (кожухами, кабинами управления технологическим процессом);

2. Использовать звукопоглощающие облицовки и объемные поглотители шума на рабочих местах. Эквивалентные уровни звука превышали допустимые значения на рабочих местах: моториста бетоносмесительной установки, станочника деревообрабатывающих станков, отделочника изделий из древесины, рамщика, заточника, кузнеца ручнойковки, машиниста бульдозера, водителя погрузчика, комплектовщика панелей, оператора установок по тепловой обработке бетона, электрогазосварщика, формовщика изделий, конструкций и строительных материалов, машиниста крана (мостового), арматурщика. Необходимо обозначить знаками безопасности зоны с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов;

3. Применить технологические процессы, машины и оборудование, характеризующиеся более низкими уровнями шума;

4. Провести комплекс мероприятий по доведению до нормируемой среднесменной концентрации оксида марганца в сварочных аэрозолях при его содержании до 20% и оксида углерода в воздухе рабочей зоны на рабочих местах электрогазосварщиков.

5. Продолжить работу по оптимизации условий их труда и трудового процесса путем автоматизации и механизации производственных процессов. Использовать рациональные режимы труда и отдыха, установленные в соответствии с характером и условиями труда, динамикой функционального состояния работающих. Рациональный режим труда и отдыха, помимо перерыва на обед, должен включать и регламентированные перерывы, общая продолжительность которых зависит от вида физической нагрузки.

Список литературы:

1. Казарян А.С. Влияние уровня механизации производства железобетонных изделий на заболеваемость работников // Вопросы теоретической и клинической медицины. 1999. Т. 2, № 10. С. 37-39.
2. Казарян А.С. Заболеваемость сердечно-сосудистой системы у рабочих заводов железобетонных изделий Армении // Материалы заочной конференции «Безопасность XXI века». – Санкт-Петербург, 1999. Вып. 2. С. 65-66.
3. Кверенчиладзе Р.Г. Условия труда рабочих производства строительных бетонных блоков // Материалы VI Межгосударственной конференции по гигиене труда в промышленности строительных материалов и строительном производстве. – Санкт-Петербург, 1998. С. 17-18.
4. Милутка Е.В. Состояние здоровья работников производства железобетонных изделий (гигиенические и клинико-неврологические-исследования): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Милутка Елена Валентиновна. – Санкт-Петербург, 1998. 22 с.
5. Условия труда и состояние здоровья работающих в промышленности строительных материалов Российской Федерации / В.М. Ретнев [и др.]// Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 4. С. 352-357.

УДК 613.62

СТРУКТУРА КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У РАБОТНИКОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ

Преображенская Е.А., Сухова А.В.

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

e-mail: elenapreob@yandex.ru, annasukhova-erisman@yandex.ru

Аннотация. Вопросы коморбидного течения профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) на фоне хронических неинфекционных заболеваний в научной литературе освещены недостаточно.

Цель – изучить структуру соматических заболеваний у работников с профессиональной патологией органа слуха с позиций коморбидности.

Материалы и методы. Объектами настоящего исследования послужили работники предприятий горнодобывающей промышленности, имеющие профессиональную патологию органа слуха (признаки воздействия шума на орган слуха, ПНСТ).

Результаты исследования. Установлена высокая распространенность артериальной гипертензии (АГ) и цереброваскулярных заболеваний среди рабочих с профессиональной тугоухостью, которые отмечаются более чем у половины обследованных (50–75%). Сочетание профессиональной патологии органа слуха с двумя соматическими заболеваниями имело место в 50% случаев наблюдений, с тремя заболеваниями – в 35%. Наиболее характерными сочетаниями были: «АГ + дорсопатия шейного отдела позвоночника + дисциркуляторная энцефалопатия», «АГ + атеросклероз сосудов головного мозга», «АГ + ИБС + нарушение сердечного ритма». Частота хронических соматических заболеваний нарастала по мере усиления степени выраженности профессиональной тугоухости.

Заключение. В основе коморбидных состояний при заболеваниях сердечно сосудистой системы лежат гемодинамические, метаболические, реологические нарушения, оказывающие патогенетически значимое синергическое действие на формирование ПНСТ, во многом определяя ее дальнейшее течение, что должно учитываться при проведении лечебно-профилактических мероприятий у работников шумовых профессий.

Ключевые слова: профессиональная нейросенсорная тугоухость, признаки воздействия шума на орган слуха, коморбидная патология, артериальная гипертензия, цереброваскулярные заболевания.

Проблеме профессиональной нейросенсорной тугоухости (ПНСТ) посвящены многочисленные научные исследования, и к настоящему времени хорошо изучены патогенетические механизмы формирования и клиническая картина ПНСТ [1, 2, 3]. Однако вопросы коморбидного течения ПНСТ на фоне хронических неинфекционных заболеваний в научной литературе освещены недостаточно.

В последние десятилетия наблюдается изменение характера течения профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний, широкое распространение и рост сочетанной патологии, негативно влияющей на течение и исход заболеваний. Сочетанная патология все чаще рассматривается с позиций коморбидности, характерной особенностью которой является наличие у пациента нескольких заболеваний патогенетических взаимосвязанных между собой [4]. Высокая медико-социальная значимость проблемы коморбидности обусловлена повышенным риском развития осложнений, стойкой утраты трудоспособности, снижением эффективности лечения, существенным ухудшением качества жизни [5, 6].

Выявление общих факторов риска и механизмов коморбидности имеет большое прогностическое значение для эффективной профилактики и лечения профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний у работающих во вредных условиях труда.

Вышесказанное послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель: изучить структуру соматических заболеваний у работников с профессиональной патологией органа слуха с позиций коморбидности.

Материалы и методы. Объектами настоящего исследования послужили работники предприятий горнодобывающей промышленности, имеющие профессиональную патологию органа слуха (признаки воздействия шума на орган слуха, ПНСТ). Обследованные работники разделены на 2 группы: 1-я группа – работники предприятий по подземной добыче руды, подвергающиеся сочетанному воздействию шума и вибрации, 2-ю группу составили работники обогатительных фабрик горно-обогатительных комбинатов, подвергающиеся сочетанному воздействию шума и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.

Оценка степени снижения слуха проводилась в соответствии с Клиническими рекомендациями «Потеря слуха, вызванная шумом», 2024 г. В зависимости от степени понижения слуха обследованные лица разделены на две подгруппы: работники с донозологической стадией ПНСТ – признаки воздействия шума на орган слуха (ПВШ) и пациенты с клинически сформировавшейся ПНСТ легкой и умеренной степени.

Результаты исследования. Структура соматических заболеваний у работников с профессиональной патологией органа слуха представлена в таблице.

Таблица.

Структура соматических заболеваний у лиц с профессиональной патологией органа слуха, %

Соматические заболевания	1 группа		2 группа	
	ПВШ 75 чел.	ПНСТ 50 чел.	ПВШ 70 чел.	ПНСТ 40 чел.
Артериальная гипертензия	48,0	65,0	34,7	40,1
Артериальная гипертензия и ИБС	8,0	10,3	12,0	15,1
Дорсопатия шейного отдела позвоночника	28,0	39,0	17,6	21,4
Сахарный диабет	8,5	6,8	4,8	13,0
Дисциркуляторная энцефалопатия	3,2	16,6	7,2	17,6
Язвенная болезнь 12-перстной кишки	10,6	18,3	4,5	12,0

Примечание: ПВШ – признаки воздействия шума на орган слуха, ПНСТ-профессиональная нейросенсорная тугоухость.

Анализ полученных данных показал, что в структуре соматической патологии у лиц с нарушениями слуховой функции ведущее место принадлежит болезням органов кровообращения, среди которых доминирует артериальная гипертензия (АГ). Наиболее высокий процент сочетания ПНСТ и АГ наблюдается среди подземных горнорабочих и достигает 65%, у рабочих фабрик данная нозология выявляется в 40,1%. В то же время у работников фабрик чаще диагностируется сочетание ПНСТ с АГ и ишемической болезнью сердца (15,1% против 10,3% у подземных горнорабочих). Таким образом, суммарная распространенность болезней кровообращения среди лиц с профессиональной тугоухостью

очень высока и составляет 75% у работников 1-й группы и 55,2% у работников 2-й группы. Прослеживается четкая тенденция к увеличению распространенности АГ по мере ухудшения слуховой функции. У работников с клинически сформировавшейся ПНСТ артериальная гипертензия диагностируется значительно чаще, чем у работников с признаками воздействия шума на орган слуха (65% против 48% у подземных горнорабочих и 40,1% против 34,7% у работников фабрик соответственно).

Второе место в структуре сопутствующей патологии занимают дорсопатии шейного отдела позвоночника. Частота их выявления варьирует в пределах 17,6–39,0%, достигая максимальных значений у подземных горнорабочих (39%).

Распространенным сопутствующим диагнозом была дисциркуляторная энцефалопатия гипертонического или атеросклеротического генеза. Симптомокомплекс хронической ишемии мозга выявлялся преимущественно у работников с сформировавшейся ПНСТ, одинаково часто как у работников 1-й группы (16,6%), так и 2-й группы (17,6%).

Сочетание ПНСТ с сахарным диабетом 2 типа чаще отмечалось среди рабочих фабрик (13%), в незначительном проценте случаев у подземных горнорабочих (5,5–6,8%).

Среди сопутствующих заболеваний в группе лиц с ПВШ в 4,5–10,6% случаев выявлялась язвенная болезнь 12-перстной кишки, тогда как у лиц с ПНСТ она диагностировалась чаще – 12–18,3%.

Сочетание профессиональной патологии органа слуха с двумя соматическими заболеваниями имело место в 50% случаев наблюдений, с тремя заболеваниями – в 35%. Наиболее характерными сочетаниями были: «АГ + дорсопатия шейного отдела позвоночника + дисциркуляторная энцефалопатия», «АГ + атеросклероз сосудов головного мозга», «АГ + ИБС + нарушение сердечного ритма».

Частота хронических соматических заболеваний нарастала по мере усиления степени выраженности профессиональной тугоухости: у лиц с умеренной степенью ПНСТ преобладала полинозология, представленная сочетанием трех и более заболеваний (85%).

Заключение. Анализ полученных данных показал высокую распространенность артериальной гипертензии и цереброваскулярных заболеваний среди рабочих с профессиональной тугоухостью, которые отмечаются более чем у половины обследованных (50–75%). В основе коморбидных состояний при заболеваниях сердечно сосудистой системы лежат гемодинамические, метаболические, реологические нарушения, оказывающие патогенетически значимое синергическое действие на формирование ПНСТ, во многом определяя ее дальнейшее течение, что должно учитываться при проведении лечебно-профилактических мероприятий у работников шумовых профессий.

Список литературы:

1. Спирин В.Ф., Старшов А.М. К некоторым проблемам хронического воздействия производственного шума на организм работающих (обзор литературы). Анализ риска здоровью. 2021; 1: 186-196.
2. Экстраауральные эффекты при профессиональной тугоухости. / И.Н. Федина [и др.] // Гигиена и санитария. 2018; 97 (6): 531-536.
3. Благинина Т.Ф., Болотнова Т.В. Нейросенсорная тугоухость – предиктор эндотелиальной дисфункции при некоторых неинфекционных заболеваниях у работающих (обзор междисциплинарных исследований). Кубанский научный медицинский вестник. 2020; 27 (2): 113-126.
4. Казимирова О.В., Газалиева М.А. Перспективы изучения коморбидных состояний в клинической медицине. Медицина и экология. 2017; 3 (84): 8-16.
5. Ильяева Е.Н. Медико-социальные аспекты потери слуха в трудоспособном возрасте. Медицина труда и промышленная экология. 2009; 12: 32-38.
6. Профессиональная тугоухость у работников локомотивных бригад и её ассоциация с факторами риска. / В.Ф. Пфаф [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2016; 2: 33-37.

УДК: 613.633: 616.24-073.173: 616-092.19

**ВЗАИМОСВЯЗЬ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИИ
ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ**

Рудой М.Д., Страхова Л.А., Трошин В.В.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзор, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: kolesowa.mascha@yandex.ru, strahova.laris2019@yandex.ru, vecheslavt@yandex.ru

Аннотация. Объект исследования: 138 мужчин без клинических проявлений респираторных заболеваний, работающие в условиях воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД).

Цель исследования: изучить взаимосвязь показателей системы глутатиона и показателей функции внешнего дыхания (ФВД) у пациентов без клинических проявлений респираторной патологии, работающих в условиях воздействию АПФД. Оценить глутатион как возможный прогностический маркёр риска снижения показателей ФВД.

Использованные методы и подходы: спирометрия выполнена на аппарате «SpirolabIII OXY» с определением форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁), максимальной объемной скорости при выдохе 75% ФЖЕЛ (МОС₇₅). Содержание общего (ОГ), восстановленного (ВГ) и окисленного глутатиона (ОкГ) в цельной крови определяли по методу Элмана.

Основные результаты исследования: у некурящих пациентов получены значимые корреляции между показателями ФВД и уровнями ОГ и ВГ (для ОФВ₁ и ОГ $r=0,34$; для ОФВ₁ и ВГ $r=0,32$; для МОС₇₅ и ВГ $r=0,29$; $p<0,05$ во всех случаях). В группе пациентов, имеющих уровень ВГ < 1000 мкмоль/л, показатели ФВД были значимо ниже, чем в группе пациентов, имеющих уровень ВГ ≥ 1000 мкмоль/л (для ФЖЕЛ $p=0,039$, для ОФВ₁ $p=0,002$; для МОС₇₅ $p=0,007$). В целом в группе обследованных величина коэффициента ВГ/ОкГ < 10 ед. выявлена в 68,8% случаев, что могло указывать широкую распространенность оксидативного стресса в исследуемой когорте пациентов.

Выводы. Уровень ВГ может быть маркером риска снижения ОФВ₁ и МОС₇₅ у пациентов без клинических проявлений респираторных заболеваний, работающих под воздействием АПФД. Лица, имеющие профессиональный контакт с АПФД и уровень ВГ ниже 1000 мкмоль/л, могут быть отнесены в группу риска по развитию вентиляционных нарушений.

Ключевые слова: функция внешнего дыхания, восстановленный глутатион, окисленный глутатион, отношение фракций глутатиона, промышленные аэрозоли, бронхолегочная патология, работающие лица.

В Российской Федерации в 2023 году в структуре профессиональной патологии заболевания бронхолегочной системы занимают одну из лидирующих позиций [1]. Одной из причин развития таких заболеваний, как пневмокониозы, профессиональный бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), является контакт работающих с промышленными аэрозолями. Доказанным фактом считается связь между длительной экспозицией промышленными аэрозолями и развитием бронхиальной обструкции, независимо от фактора курения [2]. Необходимо признать, что заболевания органов дыхания часто выявляются на этапе развернутой клинической картины, когда изменения бронхолегочной системы являются необратимыми. Поэтому особую актуальность приобретает диагностика ранних изменений респираторного аппарата особенно у лиц трудоспособного возраста, что в дальнейшем позволит своевременно проводить профилактические меры для предотвращения развития бронхолегочной патологии.

Одним из перспективных направлений ранней диагностики бронхолегочной патологии является поиск информативных биологических маркеров, которые могли бы стратифицировать риск развития вентиляционных нарушений у пациентов, не имеющих респираторных жалоб. Учитывая доказанную взаимосвязь между активацией системного воспаления, оксидативным стрессом и развитием бронхолегочной патологии [3, 4], представляется целесообразным поиск биохимических маркеров респираторного риска среди показателей антиоксидантной защиты организма. Важнейшей молекулой, обеспечивающей защиту клетки от свободных радикалов, является восстановленный глутатион (ВГ). Снижение его концентрации в цельной крови может свидетельствовать об активации системного воспаления и снижении мощности антиоксидантной защиты [5]. Согласно литературным данным уровень ВГ может использоваться как маркер активации воспалительного процесса при ХОБЛ и бронхиальной астме [6, 7].

Целью настоящего исследования было изучить взаимосвязь показателей системы глутатиона и показателей функции внешнего дыхания у пациентов без клинических проявлений респираторных заболеваний, работающих в условиях воздействия АПФД. Дать оценку глутатиону как неспецифическому прогностическому маркёру риска нарушения и ухудшения состояния здоровья работающих лиц.

Материалы и методы. В соответствии с действующим законодательством в рамках периодического медицинского осмотра (ПМО) на базе консультативной поликлиники ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора было обследовано 138 работников металлургического завода Нижегородской области – мужчины (возраст $39,1 \pm 9,5$ лет, стаж работы $13,8 \pm 7,7$ лет), которые в ходе своей трудовой деятельности подвергались воздействию АПФД (стропальщики, резчики металла, фрезеровщики, вальцовщики).

Критериями включения в исследование послужили возраст старше 18 лет, работа в условиях воздействия АПФД (при этом прочие вредные факторы производственной среды не превышали допустимых нормативов), наличие информированного добровольного согласия на участие в исследовании. Критериями исключения – бронхолегочная патология в анамнезе, респираторные жалобы и/или объективные признаки респираторных заболеваний, выявленные в ходе ПМО, включая отклонения показателей спирометрии от нормы [8].

Данные об условиях труда работающих лиц предоставлялись работодателем в соответствии с ФЗ № 426 от 28.12.2013 г. «О специальной оценке условий труда». Согласно оценке условий труда среднесменные значения аэрозолей с содержанием диоксида кремния (при содержании пыли от 10 до 70%) – от 0,44 до 2,4 мг/м³ (ПДК 2,0 мг/м³), электрокорунда – от 1,8 до 6,6 мг/м³ (ПДК 6,0 мг/м³). Среднесменные концентрации диоксида кремния,

электрокорунда в воздухе рабочих мест превышали ПДК в 1,1–1,2 раза. Общая оценка трудового процесса характеризовалась классом условий труда 3.1 («вредный» первой степени). По результатам ПМО данные лица имели I–II группу здоровья.

Все обследуемые были разделены на две подгруппы в зависимости от статуса курения: подгруппа 1 – 71 человек, которые являлись активными курильщиками (то есть выкуривали от 1 сигареты в сутки на момент включения в исследование или в течение 2-х лет предшествующих ПМО), подгруппа 2 – 67 человек, некурящие лица.

У всех обследуемых изучалась ФВД по стандартной методике в первой половине дня при помощи спирометра «SpirolabIII OXY» (Италия) с оценкой следующих параметров: форсированная жизненная ёмкость лёгких (ФЖЕЛ), объём форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁), расчётное соотношение этих параметров (ОФВ₁/ФЖЕЛ) – модифицированный индекс Тиффно, мгновенная объёмная скорость после выдоха 75% ФЖЕЛ (МОС₇₅). Оценка данных спирометрии проводилась в соответствии с действующими клиническими рекомендациями [8]. Результаты выражены в процентах от должных значений, рассчитанных по формулам, рекомендуемым Thoracic Society (ATS) и European Respiratory Society (ERS) в 2005 году [9].

Определение общего (ОГ), окисленного (ОкГ) и восстановленного глутатиона (ВГ) в цельной крови производилось по методу Элмана [10]. После забора образцы крови помещались в лед. Центрифугирование образцов на всех этапах анализа проходило при 4°C в предварительно охлажденной центрифуге при 10 000 оборотов/мин в течение 10 мин. В качестве показателя оксидативного стресса рассматривали отношение концентраций ВГ/ОкГ: отношение менее 10 ед. оценивали как критическое, что свидетельствовало о функциональной недостаточности антиоксидантной системы.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica 6.1 (StatSoft, США). Проверка нормальности распределения количественных данных проводилась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Распределение большинства полученных данных отличалось от нормального, поэтому в таблицах представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q₂₅; Q₇₅]. Для проведения сравнения количественных данных в двух несвязанных группах применен U-критерий Манна-Уитни. Для сопоставления частота признаков в исследуемых группах применяли критерий χ^2 или точный критерий Фишера. Для исследования взаимосвязи между признаками применяли коэффициент корреляции Спирмена. Статистически значимыми полученные результаты считали при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведённых исследований в группе лиц (n=138) были выявлены статистически значимые корреляции между ОФВ₁ и ОГ

($r=0,18$; $p<0,05$), между ОФВ₁ и ВГ ($r=0,21$; $p<0,05$), а также между МОС₇₅ и ВГ ($r=0,19$; $p<0,05$).

Данные по исследованию параметров функции внешнего дыхания и показателей системы глутатиона у курящих (подгруппа 1, $n=71$) и некурящих (подгруппа 2, $n=67$) лиц представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметры функции внешнего дыхания и показатели системы глутатиона в зависимости от статуса курения у лиц, работающих в условиях воздействия АПФД

Показатель (референтные значения)	Подгруппы обследованных		p
	подгруппа 1 ($n=71$)	подгруппа 2 ($n=67$)	
Показатели спирометрии	% от должной величины (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅])		
ФЖЕЛ (≥ 80)	103,0 [97,0; 115,0]	107 [96,0; 114,0]	0,85
ОФВ ₁ (≥ 80)	96,0 [90,0; 108,0]	102 [90,0; 110,0]	0,41
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ (≥ 70)	94,0 [86,0; 98,0]	93,0 [89,0; 99,0]	0,77
МОС ₇₅ (≥ 60)	73,0 [58,0; 89,0]	77,0 [62,0; 93,0]	0,41
Фракции глутатиона:	Количество глутатиона (Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]) / частота выявления повышенных (↑) и пониженных (↓) уровней (абс. (%))		
ОГ (900–1500 мкмоль/л)	1288,8 [1206,4; 1394]	1242,0 [1120,6; 1335,1]	0,02
	0 (↓)	3 (4,5) (↓)	0,11
ВГ (750–1300 мкмоль/л)	1024,4 [936,5; 1101,0]	968,1 [881,8; 1113,6]	0,11
	0 (↓)	5 (7,5) (↓)	0,02
ОкГ (45–100 мкмоль/л)	134,0 [99,0; 164,0]	110,5 [91,9; 148,5]	0,15
	53 (74,6) (↑)	42 (63,0) (↑)	0,48
ВГ/ОкГ (10:1)	7,9 [6,2; 10,6]	8,27 [5,9; 10,8]	0,74
	49 (69,0) (↓)	46 (68,7) (↓)	0,96

В результате проведённых исследований не было выявлено достоверных различий в величине параметров ФВД между подгруппами – у всех обследованных лиц параметры спирометрии находились в пределах условной нормы. Выявлены достоверные различия в количественном содержании некоторых фракций глутатиона в подгруппах. Средний уровень ОГ в подгруппе курящих лиц достоверно превышал данный показатель в подгруппе некурящих ($p=0,02$, критерий Манна-Уитни), доля лиц с пониженными значениями ВГ

(менее 750 мкмоль/л) была наибольшей в группе некурящих (7,5%, $p=0,02$, критерий Фишера). Обращает на себя внимание высокий процент выявления повышенных значений ОкГ (более 100 мкмоль/л) в обеих подгруппах – 74,4% и 63,0%, и высокий процент выявления коэффициента ВГ/ОкГ с величиной менее 10 ед – 69,0% и 68,7% (68,8% в среднем в группе), что может свидетельствовать о широкой распространенности оксидативного стресса в исследуемой когорте пациентов.

Учитывая полученную нами неоднозначную зависимость компонентов системы глутатиона от статуса курения обследованных лиц, мы проанализировали взаимосвязь уровней ОГ, ВГ, ОкГ, ВГ/ОкГ и показателей ФВД в подгруппах курящих и некурящих пациентов. В подгруппе некурящих пациентов коэффициент корреляции Спирмена между ОФВ₁ и ОГ составил 0,34 ($p<0,05$), между ОФВ₁ и ВГ 0,32 ($p<0,05$), а между МОС₇₅ и ВГ 0,29 ($p<0,05$). У курящих пациентов между показателями системы глутатиона и спирометрии значимых взаимосвязей выявлено не было, что может косвенно свидетельствовать о ведущей роли профессионального воздействия АПФД в развитии вентиляционных нарушений у обследованных лиц.

Поскольку статистически значимые корреляции были выявлены между такими показателями спирометрии как ОФВ₁, МОС₇₅ и фракцией ВГ, был проведён анализ частоты выявления различных концентраций ВГ в крови обследуемых лиц, независимо от статуса курения. Концентрация ВГ в крови колебалась от 602,4 до 1479,3 мкмоль/л, составляя в среднем 1015,7 мкмоль/л. Высокие концентрации ВГ, превышающую верхнюю границу референтного значения (более 1300 мкмоль/л) выявлялись у 2,2% обследованных (3 человека), у 51,4% обследованных (71 человек) уровень глутатиона составлял от 1000 мкмоль/л до 1300 мкмоль/л. Для уточнения уровня ВГ, при котором наблюдается значимое снижение показателей спирометрии, обследованные были разделены на две подгруппы в зависимости от уровня ВГ: подгруппа 1 ($n=74$) – с концентрацией ВГ более 1000 мкмоль/л; подгруппа 2 ($n=64$) – с концентрацией ВГ менее среднего значения ВГ мкмоль/л – менее 1000 мкмоль/л. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Выявлены достоверные различия в величине показателей спирометрии – у лиц с уровнем ВГ более 1000 мкмоль/л величины ФЖЕЛ, ОФВ₁, МОС₇₅ достоверно превышали данные показатели в подгруппе лиц с уровнем ВГ менее 1000 мкмоль/л.

Таким образом, в нашем исследовании маркером, продемонстрировавшим значимую взаимосвязь с показателями ФВД, характеризующими состояние бронхиальной проводимости, стал ВГ. Остальные составляющие системы глутатиона, такие как ОГ, ОкГ и соотношение ВГ/ОкГ не продемонстрировали статистической значимости. Наши результаты согласуются с имеющимися на сегодняшний день литературными данными, согласно

которым именно ВГ является информативным маркером уровня антиоксидантной защиты организма [5, 6, 7]. Полученные нами результаты могут служить основой для дальнейшей разработки шкалы респираторного риска, которая будет включать в себя клинические, лабораторные и инструментальные данные.

Таблица 2.

Показатели функции внешнего дыхания в подгруппах пациентов в зависимости от уровня восстановленного глутатиона у лиц, работающих в условиях воздействия АПФД, Me [Q₂₅; Q₇₅] (% от должной величины)

Показатели	подгруппа 1 (n=74)	подгруппа 2 (n=64)	Уровень значимости (p)
ФЖЕЛ	107,0 [99,0; 118,0]	102,5 [92,5; 112,0]	0,039
ОФВ ₁	104,0 [92,0; 112,0]	94,5 [86,0; 105,5]	0,002
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	95,0 [89,0; 99,0]	91,5 [85,5; 97,0]	0,11
МОС ₇₅	80,0 [64,0; 94,0]	68,0 [57,5; 82,5]	0,007

Выводы. Уровень восстановленного глутатиона цельной крови может быть информативным маркером риска снижения показателей вентиляционной функции легких, таких как ОФВ₁ и МОС₇₅, у пациентов без клинических проявлений бронхолегочной патологии, работающих в условиях воздействия АПФД. Лица, имеющие профессиональный контакт с АПФД и уровень восстановленного глутатиона ниже 1000 мкмоль/л, могут быть отнесены в группу риска по развитию вентиляционных нарушений и нуждаются в более пристальном наблюдении за состоянием респираторной системы. Однако полученные на сегодняшний день результаты требуют подтверждения в проспективном наблюдении.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с. ISBN 978-5-7508-2132-7.
2. Хроническая обструктивная болезнь легких, сформировавшаяся в условиях действия токсического аэрозоля: биомаркеры / Л.А. Шпагина [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 9. С. 159.
- 3.. Oxidative Stress and Air Pollution: Its Impact on Chronic Respiratory Diseases / Sierra-Vargas M.P., Montero-Vargas J.M., Debray-García Y. et al. // Int J Mol Sci. 2023. Vol. 24, No. 1: 853. DOI: 10.3390/ijms24010853.

4. Роль окислительного стресса в патогенезе хронического обструктивного бронхита / П.А. Идрисова [и др.] // Научное обозрение. Медицинские науки. 2023. № 3. С. 80-87.
5. Биологическая роль глутатиона / О.А. Борисенок [и др.] // Медицинские новости. 2019. № 7 (298).
6. Systematic Review and Meta-Analysis of the Blood Glutathione Redox State in Chronic Obstructive Pulmonary Disease / Sotgia S., Paliogiannis P., Sotgiu E. et al. // Antioxidants (Basel). 2020. Vol. 9, No. 11: 1146. DOI: 10.3390/antiox9111146.
7. Reynaert N.L. Glutathione biochemistry in asthma // Biochim Biophys Acta. 2011. Vol. 1810, No. 11. P. 1045-1051. DOI: 10.1016/j.bbagen.2011.01.010.
8. Спирометрия: методическое руководство по проведению исследования и интерпретации результатов / М.Ю. Каменева [и др.] // Пульмонология. 2023. Т. 3, № 33. С. 307-340. DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-3-307-340.
9. Стручков П.В., Дроздов Д.В., Лукина О.Ф. Спирометрия: руководство для врачей. 2-е издание, испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 112 с.
10. Anethole dithiolethione lowers the homocysteine and raises the glutathione levels in solid tissues and plasma of rats: a novel non-vitamin homocysteine-lowering agent / Giustarini D., Fanti P., Sparatore A. et al. // Biochem. Pharmacol. 2014. Vol. 89, No. 2. P. 246-254. DOI: 10.1016/j.bcp.2014.03.005.

УДК 613.6

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ЛЕТ

Фадеев А.Г.^{1,2}, Горяев Д.В.^{1,2}

¹*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Красноярскому краю, г. Красноярск, Россия*

²*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, г. Красноярск, Россия
e-mail: fadeev_ag@24.rospotrebnadzor.ru, goryaev_dv@24.rospotrebnadzor.ru*

Аннотация. Проведён анализ структуры распределения профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия вредных производственных факторов на работников Красноярского края и Российской Федерации за последние пять лет.

Установлено, что в Красноярском крае производственные физические факторы за последние пять лет явились ведущим производственным фактором, который привёл

к развитию от 65,3% до 70,7% всех случаев профессиональной заболеваемости, в Российской Федерации данный показатель также являлся ведущим и повлёк развитие от 42,2% до 51,2% всех случаев профессиональной заболеваемости. По остальным вредным производственным факторам, которые привели к развитию профессиональных заболеваний за последние пять лет, наблюдается значительные отличия между Красноярским краем и Российской Федерации.

Ключевые слова: гигиена труда, профессиональная заболеваемость, Красноярский край.

Уровень профессиональной заболеваемости на территории Красноярского края снижается на протяжении последних трёх лет и в 2023 году составил 1,33 на 10 тыс. работников. Вместе с тем, он продолжает оставаться выше уровня Российской Федерации (0,96 на 10 тыс. работающих в 2023 году) [1].

Структура профессиональной патологии в Красноярском крае в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора за последние пять лет претерпела значительные изменения. На первом месте на протяжении последних пяти лет остаются профессиональные заболевания, связанные с воздействием производственных физических факторов, доля которых составила 65,3% (в 2019 г. – 70,7%). Второе место – профессиональные заболевания, связанные с воздействием производственных химических факторов – 21,5% (в 2019 г. – 6,5%). Третье место – заболевания, связанные с воздействием производственных биологических факторов – 8,3% (в 2019 г. – 2,3%). Четвертое место – заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, – 5,0% (в 2019 г. – 20,5%) (таблица 1).

В группе профессиональных заболеваний, связанных с воздействием производственных физических факторов, в 2023 году наибольшая доля приходилась на профессиональные заболевания от воздействия общей и локальной вибрации – вибрационная болезнь (53,2%). Доля вибрационной болезни в структуре заболеваний, вызванных производственными физическими факторами, сокращается последние четыре года (2022 г. – 58,0%, 2021 г. – 58,3%, 2020 г. – 60,2%, 2019 г. – 68,8%). Нейросенсорная тугоухость в 2023 году занимает второе место среди заболеваний от воздействия физических факторов – 46,8% (2022 г. – 41,1%, 2021 г. – 41%, 2020 г. – 37%, 2019 г. – 27,4%), наблюдается значительный рос по сравнению с 2019 г. Полинейропатия конечностей с 2023 году на территории края не регистрировалась, тогда как в 2022 г. её удельный вес составлял 0,9% (2021 г. – 0,7%, 2020 г. – 2,3%, 2019 г. – 3,8%).

Таблица 1.

**Структура профессиональных заболеваний в зависимости от воздействия вредных
производственных факторов за период 2019–2023 гг., %**

Показатели	2019		2020		2021		2022		2023	
	Край	РФ	Край	РФ	Край	РФ	Край	РФ	Край	РФ
Заболевания, связанные с воздействием производственных физических факторов	70,7	51,2	70,6	42,2	65,9	42,2	69,1	47,1	65,3	48,1
Заболевания, связанные с воздействием производственных химических факторов	6,5	24,1	8,5	17,2	9,0	14,8	14,8	17,8	21,5	17,3
Заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем	20,5	22,7	13,0	20,2	9,0	16,7	9,9	20,7	5,0	26,5
Заболевания, связанные с воздействием производственных биологических факторов	2,3	1,99	7,8	20,4	16,1	26,3	6,2	14,4	8,3	8,1

Второе место по распространенности в 2023 году заняли заболевания, вызываемые воздействием производственных химических факторов, удельный вес данной патологии составил 21,5% (2022 г. – 14,8%, 2021 г. – 9%, 2020 г. – 8,5%, 2019 г. – 6,5%). Основными нозологическими формами от воздействия производственных химических факторов в 2023 г. стали заболевания органов дыхания (хроническая обструктивная болезнь легких, профессиональная бронхиальная астма, гиперчувствительный пневмонит, пневмокониоз, заболевания верхних дыхательных путей, хронический токсический необструктивный бронхит), хроническая интоксикация фтором и его соединениями, злокачественные новообразования, аллергические заболевания.

Третье место в структуре профессиональной заболеваемости занимают заболевания, вызываемые воздействием производственных биологических факторов, удельный вес данной патологии составил 8,3% (2022 г. – 6,2%, 2021 г. – 16,1%, 2020 г. – 7,8%, 2019 г. – 2,8%),

80% из которых зарегистрировано у женщин (туберкулез органов дыхания, новая коронавирусная инфекция). От воздействия производственных биологических факторов в 2023 г. у работников Красноярского края диагностирована новая коронавирусная инфекция и туберкулез органов дыхания.

Четвертое место в структуре общей профессиональной заболеваемости занимают заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, с удельным весом 5% (2022 г. – 9,9%, 2021 г. – 9%, 2020 г. – 13,1%, 2019 г. – 17,7%). За последние пять лет наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня профессиональных заболеваний от воздействия физических перегрузок и функциональных перенапряжений отдельных органов и систем более чем в 3 раза. Основные заболевания от физических перегрузок и перенапряжений отдельных органов и систем, в 2023 году – хроническая радикулопатия и мышечно-тонический синдром пояснично-крестцового уровня.

Более 84% установленных в 2023 году профессиональных заболеваний зарегистрированы среди работников крупных промышленных предприятий Красноярского края (гг. Норильск, Красноярск), из которых на г. Норильск приходится 61%. На г. Норильск на протяжении последних пяти лет приходится более 50% всех случаев профессиональной заболеваемости Красноярского края.

Экстремальные климатические условия Арктической зоны Красноярского края, подземный способ добычи полезных ископаемых обуславливает высокий уровень профессиональной заболеваемости на территории г. Норильска на протяжении последних ряда лет.

Проведенный анализ профессиональной заболеваемости свидетельствуют, что ведущими факторами на протяжении последних пяти лет, воздействующими на здоровье работников Красноярского края, являются физические факторы производственных процессов, что совпадает с другими исследованиями [2-3].

Заключение. На протяжении последних пяти лет ведущим производственным фактором на территории Красноярского края и Российской Федерации в развитии профессиональных заболеваний является – промышленные физические факторы.

Доля новой коронавирусной инфекции последние два года продолжается снижаться, что свидетельствует о возвращении структуры профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и Красноярском крае к показателям «до ковидных» лет.

На основании полученных данных, с целью снижения уровня профессиональной заболеваемости на предприятиях, где были выявлены профессиональные заболевания, необходима реализация мер, предусмотренных Руководством 2.2.3969-23 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

Полученные результаты используются при организации и проведении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) и при расследованиях случаев профессиональной заболеваемости, в том числе в части организации лабораторно-инструментальных исследований на рабочих местах, где были выявлены случаи профессиональных заболеваний.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.
2. Gorbanev S., Syurin S., Kovshov A. Features of Occupational Health Risks in the Russian Arctic (on the Example of Nenets Autonomous Okrug and Chukotka Autonomous Okrug) // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021. Vol. 18, № 3.
3. Горбанев С.А., Сюрин С.А. Изменения условий труда и характера профессиональной патологии у работников предприятий в Арктике // Гигиена и санитария. 2020. № 99 (6). С. 575-580.

УДК 613.6: 613.644

ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ «ПОТЕРЯ СЛУХА, ВЫЗВАННАЯ ШУМОМ»

Федина И.Н.^{1,2,3}, Панкова В.Б.^{2,4,5}, Серебряков П.В.^{1,2,5}

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика
Н.Ф. Измерова», г. Москва, Россия

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии
ФМБА России», г. Москва, Россия

³ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, г. Москва, Россия

⁴ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта»
Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

⁵ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального
образования» Минздрава России, г. Москва, Россия

e-mail: infed@yandex.ru, pankova@vniiig.ru, drsilver@yandex.ru

Аннотация. Клинические рекомендации «Потеря слуха, вызванная шумом» созданы по общепринятой методологии, гарантирующей достоверность рекомендаций, обобщение мирового опыта и современных знаний, направлены на унификацию действий в клиничко-диагностической и экспертной работе взамен утративших силу КР609 от 2018 г. [1].

Ключевые слова: профессиональная потеря слуха, производственный шум.

В соответствии со ст. 37 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 25.12.2018 № 489-ФЗ) «медицинская помощь за исключением медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации, организуется и оказывается, в том числе *на основе клинических рекомендаций* (п.3, вступил в силу с 01.01.2022 г.)».

Решением научно-практического совета Минздрава России (протокол от 27.12.2023 г. № 29) проект клинических рекомендаций (КР) «Потеря слуха, вызванная шумом» одобрен и размещен в рубрикаторе клинических рекомендаций Минздрава России под № 609 в марте 2024 г.

В соответствии с Правилами поэтапного перехода медицинских организаций к оказанию медицинской помощи на основе клинических рекомендаций, разработанных и утвержденных в соответствии с частями 3, 4, 6-9 и 11 статьи 37 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 19.11.2021 № 1968 с изменения, клинические рекомендации, размещенные в Рубрикаторе после 1 января 2024 г. – с 1 января 2025 г.

КР разработаны и усовершенствованы специалистами ведущих научно-клинических и гигиенических медицинских учреждений и одобрены Ассоциацией врачей и специалистов медицины труда, Национальной медицинской ассоциацией оториноларингологов и Национальной медицинской ассоциацией сурдологов.

Предметом разработки КР явились высокие показатели профессиональных потерь слуха у работников «шумоопасных» производств, классифицируемые как «Профессиональная нейросенсорная (сенсоневральная) тугоухость», показатели которой преобладают в структуре профессиональной патологии от воздействия физических факторов работников всех отраслей экономики страны (в 2022 г. – 56,1%, в 2023 г. – 53,8%), и не имеют направленности к снижению [2].

В разделе «Термины и определения» представлены дополнительные термины: «Профессиональный риск», «Оценка профессиональных рисков работников».

В раздел «Краткая информация» добавлен новый подраздел 1.6 «Клиническая картина заболевания или состояния» с подробным описанием и иллюстрациями особенностей клинической картины профессиональной нейросенсорной тугоухости (НСТ).

Особое значение для практического здравоохранения имеет раздел «Диагностика», т.к. от качественной и своевременной диагностики ранних изменений в звуковосприятии зависит эффективное проведение реабилитационной и восстановительной терапии с целью замедления развития слуховых нарушений и сохранения трудового долголетия работника.

Из лабораторных методов диагностики всем пациентам рекомендовано проводить исследование липидного комплекса, ЭКГ, исследование гемодинамических параметров экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, рентгенографию шейного отдела позвоночника с функциональными пробами и рентгенографию придаточных пазух носа; компьютерную томографию костей черепа.

Раздел «Лечение» направлен на своевременную эффективную остановку развития патогенетических механизмов заболевания и их последствий, нормализацию функционального состояния слухового анализатора. Все рекомендации в разделах «Диагностика» и «Лечение» представлены с кодами в соответствии с требованиями Приказа Минздрава РФ от 13 октября 2017 г. № 804н «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг».

Расширены рекомендации по осмотру врачами специалистами различных профилей для пациентов, находящихся на стационарном обследовании при установлении заключительного диагноза профессиональной НСТ.

Обоснованы рекомендации повторной консультации специалистами оториноларингологами, сурдологами-оториноларингологами и профпатологами.

Расширены рекомендации по осмотру врачами специалистами различных профилей (рефлексотерапевт, физиотерапевт) для пациентов, нуждающихся в соответствующей терапии; а также рекомендации по применению физических методов лечения.

Уточнены уровни убедительности рекомендаций и уровни достоверности доказательств в соответствии с критериями доказательности современных научных исследований.

Подраздел «Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение» дополнен следующими позициями рекомендаций для всех работников «шумоопасных» профессий:

- консультация врача по общей гигиене для определения категории (класса) профессионального риска с целью проведения дальнейших реабилитационных мероприятий;
- индивидуальное краткое профилактическое консультирование по коррекции факторов риска развития неинфекционных заболеваний для конкретных рекомендаций по снижению или исключению факторов риска дальнейшего нарушения слуха;
- выполнять услуги по медицинской реабилитации пациента с заболеваниями органа слуха для определения конкретных показаний и разработки ИПР слуха;
- всем пациентам с потерей слуха от воздействия шума любой степени использовать научно-обоснованные программы и стандарты оздоровления лиц различных категорий «шумоопасных» профессий, имеющих различные параметры состояния здоровья, для улучшения состояния слуховой функции и укрепления общего самочувствия работника;

- всем работникам «шумоопасных» профессий, в том числе, не имеющим профессионально обусловленных патологических изменений в организме и изменений звуковосприятия при аудиологическом исследовании показано санаторно-курортное лечение для профилактики развития хронического стресса от воздействия шума;

- критериями эффективности оздоровления работников «шумоопасных» профессий и больных с потерей слуха от воздействия шума считать медико-социальные и экономические показатели для определения и корректировки дальнейших программ снижения и профилактики профессионального риска;

- в число основных мер медицинской профилактики ПНСТ необходимо включать медицинский отбор в профессию для определения профессиональной пригодности/непригодности), определяемой в рамках ПМО.

В разделе «Первичная профилактика» работникам «шумоопасных» профессий для снижения негативного воздействия шума на орган слуха рекомендовано применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) органа слуха.

В разделе «Профилактика, диспансерное наблюдение...» рекомендовано периодические медицинские осмотры (ПМО) работников «шумоопасных» профессий рассматривать как диспансеризацию организованных трудовых коллективов для профилактики воздействия шума; по результатам ПМО работников «шумоопасных» профессий выделить группы диспансерного наблюдения и лечения с целью замедления развития патологического процесса в слуховом анализаторе и продления трудового долголетия работника.

Введён новый раздел 6. «Организация оказания медицинской помощи», включающий подразделы «Порядок оказания медицинской помощи», «Показания для госпитализации в медицинскую организацию» и «Основания для выписки из медицинской организации».

Критерии качества медицинской помощи, вошедшие в структуру КР, изложены в новом формате, отражают убедительность рекомендаций, уровень достоверности доказательств, утверждаются приказом Минздрава России от 10.05.2017 г. № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи» и являются обязательными.

Расширен перечень специалистов, для которых документ предназначен. Приложения КР отражают методологию разработки КР; связанные с КР основополагающие документы; критерии оценки качества медицинской помощи при установлении предварительного и заключительного диагнозов профессионального заболевания органа слуха; алгоритмы ведения пациента при установлении предварительного и заключительного диагнозов профессионального заболевания органа слуха; информация для пациента.

Таким образом, КР направлены на практическое применение унифицированных подходов к диагностике, лечению, реабилитации, профилактике, решению вопросов экспертизы связи заболевания органа слуха с профессией и профпригодности при различной степени тяжести потери слуха от воздействия шума.

КР необходимы для интегрированного взаимодействия специалистов оториноларингологов, сурдологов-оториноларингологов, профпатологов, врачей по гигиене труда, по медицине труда и всех медицинских специалистов, принимающих участие в диагностической и экспертной работе при оценке состояния слуха у работников «шумоопасных» профессий.

Список литературы:

1. Потеря слуха, вызванная шумом. МКБ 10: H83.3, Z57.0. Клинические рекомендации КР609. 2018. Ассоциация врачей и специалистов медицины труда (АМТ). Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. 39 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.

УДК 613.65

ТЯЖЕСТЬ ТРУДА КАК ФАКТОР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ РАБОТНИКОВ СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

Федотова И.В.

*ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород
e-mail: irinafed@mail.ru*

Аннотация. Пенополиуретан (ППУ) является востребованным полимером, использующимся для различных целей во многих отраслях промышленности. Условия труда на современных производствах ППУ характеризуются такими профессиональными факторами, как вредные химические вещества, шум, неблагоприятный микроклимат, тяжесть и напряженность.

Цель исследования: дать оценку влияния тяжести труда на производствах ППУ на распространённость заболеваний опорно-двигательного аппарата у работников с учетом их гендерной принадлежности.

Материалы и методы. По материалам 2 углубленных обследований работников производств ППУ сформированы 2 группы, в которых проведен анализ распространенности хронических заболеваний, в том числе опорно-двигательного аппарата у мужчин и женщин.

Результаты и обсуждение. Наиболее частой патологией у работников производств ППУ были болезни органов дыхания, системы кровообращения и нервной системы. Заболевания костно-мышечной системы занимали 6 и 7 места в структуре болезненности соответственно в 1 и 2 группе и диагностировались у женщин чаще, чем у мужчин при классе условий труда 3.1-3.2. Продолжительность воздействия тяжести труда также в большей степени значима для женщин и обуславливает более высокий, чем у мужчин риск развития патологии опорно-двигательного аппарата. Результаты исследования подтверждают факт большей чувствительности женского организма к влиянию тяжелого труда, что необходимо учитывать при организации технологического процесса и проведении периодических медицинских осмотров.

Ключевые слова: производства пенополиуретанов, условия труда, распространённость патологии опорно-двигательного аппарата, гендерные различия.

Для современного развития промышленного общества характерно снижение масштабов использования физического труда в жизнедеятельности населения, что является следствием, в том числе, внедрения информационно-коммуникационных технологий. Однако этот процесс не приводит к отмиранию или отказу от физического труда, часто он лишь оптимизирует содержание труда за счет качественного совершенствования физического и умственного компонентов [1]. Тяжелый труд повышает риск развития патологии опорно-двигательного аппарата, распространенность которой и так весьма значительна [2]. По данным ВОЗ за 2022 год нарушениями и болезнями костно-мышечной системы страдают в мире примерно 1,71 млрд человек, они занимают ведущее место среди факторов инвалидизации населения в мире: именно на эти заболевания приходится примерно 149 миллионов лет жизни, прожитых с инвалидностью, что в глобальном масштабе составляет 17% всех лет, прожитых с инвалидностью, обусловленной разными причинами [3].

По данным Росстата самый высокий удельный вес численности работников, занятых под воздействием факторов трудового процесса в 2022 году зафиксирован в категории видов экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых». Категория «Обрабатывающие производства», включающая широкий спектр производств, относящихся к различным отраслям промышленности занимают 2-е ранговое место [4]. В этой категории удельный вес мужчин, занятых на работах с тяжелыми условиями труда, составлял 26,8% и женщин – 14,2%, что несколько ниже, чем в 2021 г. (27,3 и 14,6% соответственно).

Производства полимерных материалов являются одной из значимых и крупных подотраслей химической промышленности, имеющей планомерный рост потребления, переработки первичных базовых полимеров, крупные инвестиционные проекты, направленные на обновление производства и на создание новых мощностей. Они относятся также к тем предприятиям, где широко используется труд женщин, по данным ряда авторов, их занятость достигает 85% [5].

Условия труда на рабочих местах, связанных с переработкой пластических масс (прессование, литье, экструзия, высокочастотная сварка и др.) характеризуются воздействием на работников превышающих нормативный уровень производственных факторов, таких как химические вещества, нагревающий микроклимат, шум, недостаточная освещенность, тяжесть труда и классифицируются как вредный 2 и 3 степени [6].

Производства пенополиуретанов (ППУ) являются типичными предприятиями полимерной промышленности с долей занятости женщин до 57% и выше, выполняющих обязанности операторов-формовщиков, укладчиков-упаковщиков, обрезчиков, аппаратчиков приготовления компонентов, технологов и др.

Пенополиуретан – уникальный материал, соединивший в себе прочность, эластичность, низкую водопроницаемость и теплопроводность, а также высокую адгезию (способность к сцеплению) с другими строительными материалами. ППУ широко используется в различных сферах в качестве теплоизолирующего материала, применяется для изготовления мягкой мебели и деталей внутреннего интерьера в автомобилестроении, получения синтетических кож и изделий из дублированных тканей в легкой промышленности; для придания вибростойкости электрическим устройствам и гидрозащиты контактных соединений в радио-электронной промышленности; для изготовления протезов и ортопедических конструкций, повязок в медицинской технике и т.д. Считают, что объем производства полиуретанов является показателем развития индустриального общества и уровня жизни в стране.

Несмотря на сложности, связанные с санкционными ограничениями поставок зарубежными компаниями компонентов, необходимых для производства ППУ, предпринятые усилия в рамках импортозамещения дают свои плоды, и в России в последние годы не только продолжают успешно функционировать старые производства, но и вводятся в строй новые. О важном месте ППУ в производстве полимеров в нашей стране свидетельствуют ежегодные выставки «Полиуретанэкс», совмещаемые с проведением научно-практических конференций «Современное состояние и перспективы развития производства и использования полиуретановых материалов в России» [сайт: <http://www.polyurethanex.ru/>]. Целью выставок и конференций является обсуждение

ведущими учеными и специалистами актуальных проблем и новых разработок в области полиуретановых материалов, обмен опытом по вопросам проектирования, эксплуатации и модернизации оборудования, презентация новых технологий и оборудования.

Производства ППУ в нашей стране представлены многочисленными предприятиями, изготавливающими изделия из ППУ различных марок и назначения. За последние годы произошедшие в нашей стране экономические преобразования внесли существенные изменения в развитие отрасли, связанные, прежде всего, со сменой поставщиков ингредиентов рецептур ППУ.

Технологический процесс получения изделий из ППУ организован по конвейерному принципу. При обслуживании конвейера работники наблюдают за ходом операций заливки, вскрытия форм и выемки изделий, резки и т.д. Основная рабочая поза – «стоя». Тот факт, что особенностью технологического процесса получения ППУ является возможность организации производства на малых площадях, привело к появлению многочисленных предприятий малого и микробизнеса, организация труда на которых значительно отличается от таковых на многотоннажных производствах.

Многотоннажные производства характеризуются высоким уровнем автоматизации и механизации технологических операций, на малых производствах большинство операций выполняется вручную. Так, на обследованном нами малом предприятии получения изделий из ППУ автомобильного назначения обработка антиадгезивом, заливка, герметизация и вскрытие форм; выемка вспененных изделий, их вальцовка, транспортировка осуществлялись вручную. Эти операции сопровождались наклонами и поднятием крышек форм, вес которых составлял от 15 до 40 кг. Объем работы зависит от заказа, но в среднем за смену осуществляется до 20–25 заливок 6–15 форм. Тяжесть труда оператора-заливщика отнесена к вредному классу третьей степени при допустимой напряженности.

При автоматизированном конвейерном характере труда на производствах изделий из ППУ степень его тяжести оценивается как вредный 2 степени за счет длительного нахождения в позе «стоя». На работников также воздействуют повышенные уровни химических веществ (толуилендиизоцианат, амины) (класс условий труда – КУТ – в зависимости от рабочего места – 3.1-3.2), шума (КУТ 2-3.3) и общий КУТ оценивается на уровне 3.2-3.3 [7].

Цель исследования: дать оценку влияния тяжести труда на производствах ППУ на распространённость заболеваний опорно-двигательного аппарата у работников с учетом их гендерной принадлежности.

Анализ состояния здоровья работников формованных изделий из ППУ проведен по материалам 2 углубленных медицинских обследований в профцентре ФБУН

«Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора. Из числа осмотренных в период первого обследования сформирована группа для персонифицированной оценки профессионального риска для работников производства ППУ, обусловленного факторами производственной среды и трудового процесса. С этой целью разработана индивидуальная карта рабочего, куда вносились сведения о профмаршруте, уровне факторов производственной среды, сведения о состоянии их здоровья. Всего проанализировано 82 индивидуальные карты работников (1 группа) со средним стажем $5,7 \pm 0,31$ лет и средним возрастом $41,0 \pm 0,93$ лет. Анализ результатов 2-го обследования основан на данных 173 амбулаторных карт работников того же производства ППУ (2 группа) (средний стаж $4,4 \pm 0,21$ лет; средний возраст $39,5 \pm 0,72$ лет).

Результаты показали, что как в первом, так и во втором обследовании частота выявленной патологии у женщин была в 1,2 раза выше, чем у мужчин. Первые ранговые места, как у женщин, так и у мужчин принадлежат болезням органов дыхания (БОД), системы кровообращения (БСК) и нервной системы (БН).

Болезни костно-мышечной системы (БКМС) (дорсопатии, артриты) занимали соответственно 6 и 7 места в структуре болезненности и диагностировались у женщин чаще, чем у мужчин – соответственно в 3,5 и 1,4 раза (рис. 1). В первом случае различия достоверны ($P=0,035$).

Продолжительность воздействия тяжести труда на частоту БКМС также показало более выраженное влияние длительного нахождения в позе «стоя» на женщин, у которых при стаже 5 лет и более относительный риск (RR) развития патологии возрастал по сравнению с менее стажированной группы соответственно в 3,0 и 1,5 раза, что свидетельствует о профессиональной обусловленности заболеваний, которая в первом случае достигает высокой степени (рис. 2). У мужчин таких закономерностей не наблюдается.

Результаты исследования подтверждают факт большей чувствительности женского организма к влиянию тяжелого труда, они подвержены большему по сравнению с мужчинами профессиональному риску развития патологии костно-мышечного аппарата даже при степени вредности 3.1-3.2.

Для снижения неблагоприятного воздействия рабочей позы «стоя» при конвейерной организации труда на производствах ППУ следует вводить регламентированные перерывы через 1,5–2 часа работы продолжительностью 10–15 минут с возможностью смены позы и проведения комплекса гимнастических упражнений, направленных на снятие напряжения с мышц, обеспечивающих поддержание вертикального положения тела.

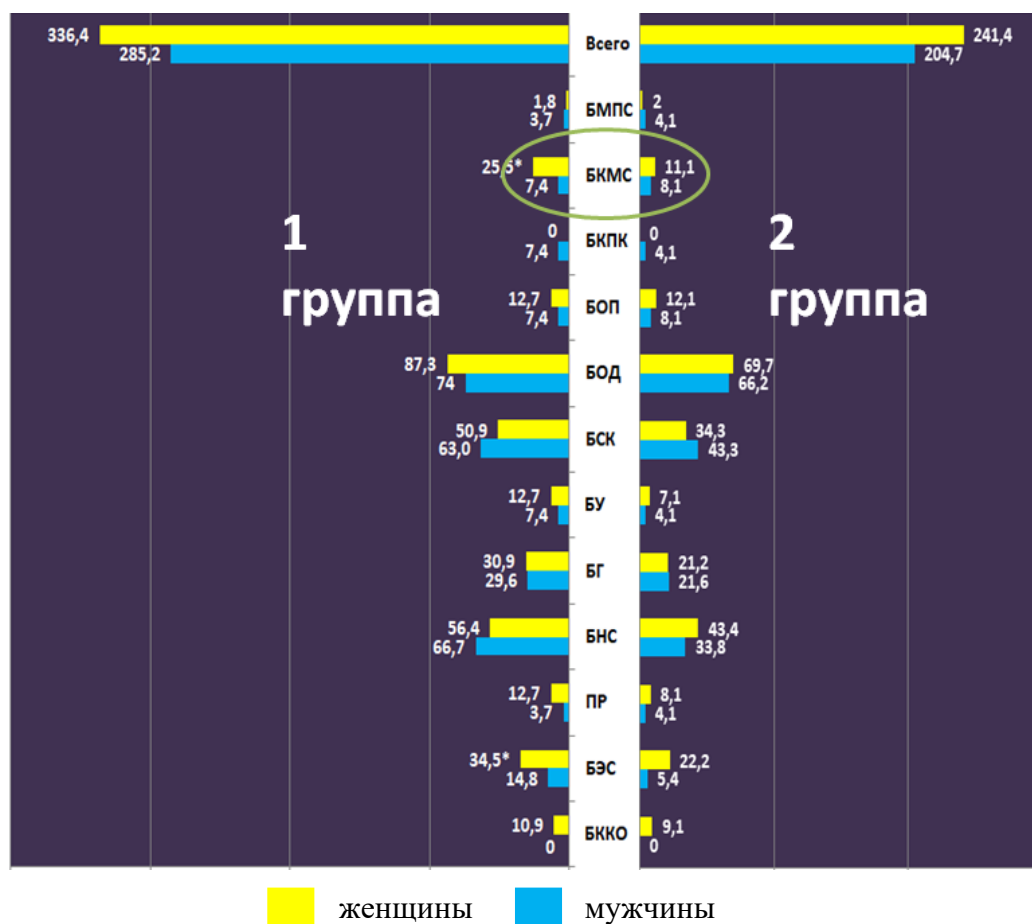


Рисунок 1 – Частота выявленной при проведении периодических медицинских осмотров патологии в соответствии с МКБ-10 у работников производств изделий из пенополиуретана (на 100 работающих)

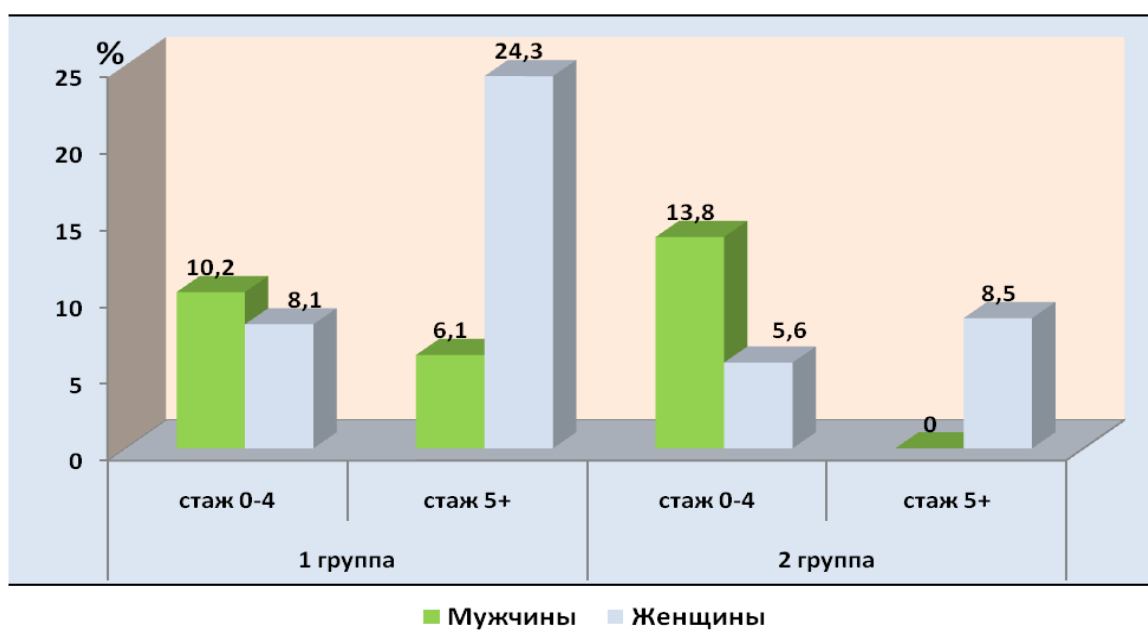


Рисунок 2 – Распространенность заболеваний опорно-двигательного аппарата у работников производства ППУ в стажевых группах (стандартизованные по возрасту показатели)

При проведении периодических медицинских осмотров дополнительно к рекомендованному перечню медицинских исследований рекомендуется по показаниям – консультация ревматолога, исследования миоглобина, креатинина крови, СРБ, электромиография, электронейромиография, рентгенография соответствующих суставов.

Список литературы:

1. Красова Е.В. Физический и умственный труд: противостояние или единство? // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2023. № 1. С. 228-250. [https:// doi.org/10.14515/monitoring.2023.1.2323](https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.1.2323).
2. Халимов Ю., Власенко А., Цепкова Г. Профессиональные заболевания, обусловленные функциональным перенапряжением опорно-двигательного аппарата // Врач. 2018; 29 (3): 3-9. DOI: 10.29296/25877305-2018-03-01.
3. Материалы ВОЗ. Заболевания опорно-двигательного аппарата. Основные факты [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions> (дата обращения: 07.11.2024).
4. Труд и занятость в России. Статистический сборник. – М.: Росстат, 2023. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud_2023.pdf
5. Морозова Т.В., Фесенко М.А. Оценка влияния вредных производственных факторов на здоровье женщин – работниц современной полимер перерабатывающей промышленности // ЗНиСО. 2012. № 12. С. 25-27.
6. Основные подходы к оптимизации условий труда в производствах синтетических полимерных материалов / Л.К. Каримова [и др.] // Санитарный врач. 2019; 12. DOI: 10.33920/med-08-1912-06.
7. Федотова И.В., Михайлова С.А. Обоснование модели управления профессиональным риском на производствах пенополиуретанов // Медицина труда и промышленная экология. 2019. 59 (10): 844-849. URL: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-844-849>.

МЕДИЦИНА ТРУДА КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Шувалова И.А.

Московский финансово-юридический университет МФЮА, г. Москва, Россия

e-mail: i9067013366@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению медицины труда лиц преклонного возраста. Указывается, что пожилым гражданам в силу их физиологических особенностей тяжело исполнять трудовые обязанности на общих условиях. Обосновывается необходимость законодательного закрепления дополнительных гарантий в области трудового права для взрослого поколения в целях сохранения их здоровья и продолжительности жизни.

Ключевые слова: медицина труда, пожилые граждане, лица пожилого возраста, работник, работодатель, трудовые отношения.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики в начале 2024 года на территории Российской Федерации численность лиц пожилого возраста составила 23,67% от всего населения [5]. В связи повышением пенсионного возраста в нашей стране особо актуальным является изучение вопросов регулирования их труда. Многие граждане вынуждены продолжать работать из-за проводимой пенсионной реформы.

Лица старшего поколения, безусловно, испытывают сложности при трудоустройстве, поскольку работодатели не заинтересованы в заключении с ними трудового договора по разным причинам, в том числе и по состоянию здоровья, возникающих трудностей в обучении новым технологиям и др. Некоторые пожилые работники сталкиваются с дискриминацией в процессе осуществления трудовых обязанностей и понуждением к увольнению.

Политика любого государства должна быть направлена на благополучие и поддержание долголетия населения. Распоряжением Правительства РФ от 05.02.2016 № 164-р была утверждена Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в РФ до 2025 г. (далее Стратегия). Как следует из Стратегии, «граждане старшего поколения являются носителями знаний и опыта, вносят существенный вклад в совокупный интеллектуальный потенциал, в социально-экономическое развитие Российской Федерации, стремятся к осуществлению трудовой деятельности, являются создателями значимой части материальных благ, активно участвуют в процессах социального развития, сохраняют

и приумножают богатство культуры страны и передают его молодым поколениям, выступают хранителями важнейших духовно-нравственных ценностей и обеспечивают связь и солидарность поколений» [3]. Направлениями Стратегии в отношении граждан пожилого возраста являются:

- поддержка условий жизнедеятельности, а также создание условий для активного участия во всех сферах деятельности общества;
- стимулирование занятости;
- обеспечение здоровья;
- обучение и информационная доступность;
- организация досуга;
- социальное обслуживание;
- и др.

Процесс старения оказывает влияние на организм человека, снижается работоспособность, ухудшается физическое здоровье, человек теряет способность к длительным физическим нагрузкам, повышается восприимчивость к различным инфекциям, обостряются хронические заболевания и т.д.

На современном этапе медицина труда выступает неотъемлемой частью жизни общества, поскольку направлена на укрепление и сохранение здоровья граждан, предупреждение и лечение профессиональных заболеваний, разработку проблем гигиены труда, кроме того, является предпосылкой высокой производительности труда.

Как указывал Н.Ф. Измеров «медицина труда объединяет не только гигиену труда и профессиональную патологию, она также включает в себя вопросы охраны труда и социальной защиты работников, психологию труда и социологию трудовых отношений, стандартизацию, физиологию и эргономику труда, проблемы профессионального отбора, сохранение трудовых ресурсов, формирование здорового образа жизни и многие другие» [1].

Очевидно, что труд большинства характеризуется большой физической или интеллектуальной нагрузкой, которая накапливается с годами в течение всей профессиональной деятельности, синдром «профессионального выгорания» должен находиться под пристальным вниманием специалистов в изучаемой области, в связи, с чем медицина труда пожилых работников представляет особый научный интерес.

Ранее действующий КЗоТ содержал статью, в силу которой достижение пенсионного возраста являлось основанием для прекращения трудового договора. Важно отметить, что Трудовой кодекс РФ устанавливает требования только к минимальному возрасту для вступления в трудовые отношения, предельный возраст не ограничен. Следовательно, осуществлять трудовую деятельность пожилой гражданин вправе в течение всей своей жизни.

В трудовом законодательстве не закреплены особые гарантии для данной категории. Единственное, работающий пенсионер вправе воспользоваться дополнительным отпуском – до 14 календарных дней в году, но он не будет оплачен (ст. 128 ТК РФ), при увольнении по собственному желанию, в связи с выходом на пенсию, такой работник не обязан предупреждать о своем решении за две недели. В сфере отдельных институтов, например, рабочего времени, содержания трудового договора, оборудования рабочего места и т.д., отсутствуют специальные условия труда для пожилых граждан. В качестве общих гарантий можно обозначить продолжение выплаты пенсии работающим пенсионерам, запрет дискриминации по возрастному признаку.

Согласно ст. 59 ТК РФ по соглашению между работодателем и пенсионером по возрасту можно заключить срочный трудовой договор. Данная правовая норма является противоречивой. С одной стороны, работодатели могут воспользоваться таким правом и скрыто понуждать пожилых лиц устраиваться на работу только по срочному трудовому договору, с другой стороны, у пожилого гражданина возникает пусть временная, но все же занятость.

Повышенные трудовые гарантии могут быть установлены в коллективном договоре, соглашениях, трудовом договоре, локальных нормативных актах организации. К сожалению, в большинстве случаев работодатели не закрепляют данные положения, особенно это касается частного сектора.

Трудовой кодекс РФ не одержит термина «медицина труда», хотя в практическом аспекте данная категория часто используется в отрасли трудового права. Законодателем обозначены правовые аспекты охраны труда всех работников, а также дополнительные гарантии лицам, осуществляющим трудовую деятельность в особых условиях, женщинам, инвалидам, несовершеннолетним. В сфере охраны труда на пожилых работников распространяются общие условия.

Анализируя действующее законодательство, важно отметить ст. 41 Конституции РФ, согласно которой каждый имеет право на охрану здоровья. Отдельные положения, касающиеся охраны здоровья граждан отражены в Федеральном законе от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Правовые нормы, регулирующие охрану здоровья некоторых профессий, а также работников, занятых в опасных и вредных условиях закреплены в Федеральных законах, Приказах Минтруда, Приказах Ростехнадзора и др. Дифференциация охраны труда пожилых граждан в правовом регулировании отсутствует.

В п. 13 Рекомендаций МОТ № 162 «О пожилых трудящихся» [4] даны разъяснения о возможности улучшения условий труда и производственной среды старшему работающему

поколению, изменению форм организации труда, в том числе и по рабочему времени, осуществлению систематического контроля за состоянием здоровья и безопасности труда. Подобной позиции придерживается и Роструд. Укажем, что рекомендации и разъяснения не обязательны к исполнению, следовательно, пожилые граждане выступают одной из уязвимой категорией работников.

«Медицина труда является интегрированной областью профилактической и лечебной медицины, целью которой выступает сохранение здоровья граждан, а предметом – научное обоснование и практическое внедрение средств и методов его сохранения и укрепления» [2]. В современный период сохранение здоровья и продолжительности жизни старшего поколения должно стать приоритетным направлением в сфере медицины труда.

На современном этапе благодаря работам ученым, законодательному закреплению положений в отношении отдельных категорий работников в опасных и вредных отраслях произошли улучшения условий их трудовой деятельности, ведутся разработки по устранению патогенных факторов, в производство внедряют роботизированные технологии для замены человеческого труда с целью предотвратить воздействие вредных веществ и т.д. Полагаем, недостаточно внимания уделено труду старшего поколения, в трудовом праве отсутствуют должные гарантии обеспечения их труда в целях сохранения здоровья и продолжительности жизни.

По нашему мнению, в связи с проведением пенсионной реформы, по причине того, что пожилые лица по своим физиологическим особенностям действительно испытывают сложности при исполнении трудовых обязанностей, необходимо на законодательном уровне закрепить дополнительные гарантии их трудовой деятельности. В частности, предлагаем данной категории работников установить сокращенное рабочее время, увеличить продолжительность основного оплачиваемого отпуска, предоставлять по просьбе такого работника дополнительные дни отдыха.

Укрепление и поддержание профессионального здоровья пожилых работников должно обеспечиваться за счет взаимодействия и с работодателем. Например, в виде создания служб охраны и медицины труда, организации периодических медицинских осмотров для лиц старшего поколения. В ст. 185.1 ТК РФ закреплена обязанность работодателя предоставлять два дня для прохождения диспансеризации указанным лицам, но данная диспансеризация осуществляется только по желанию пенсионера. Полагаем, целесообразно обозначить меры государственного поощрения работодателей, которые будут стимулировать пожилых граждан проверять свое здоровье.

Развитие в России медицины труда, соответствующей современным тенденциям, позволит не только комплексно решать задачи по охране здоровья всех работников, но и обеспечит создание достойных и безопасных условий труда для пожилых граждан.

Список литературы:

1. Измеров Н.Ф. Г.В. Хлопин и современные аспекты медицины труда: истоки, параллели, перспективы // Медицина труда и промышленная экология. 2006. № 11. С. 3.
2. Ильин С.М. Оптимизация государственного нормативного обеспечения в области безопасности и гигиены труда: монография. М.: Первое экономическое издательство. 2020. 10 с.
3. Распоряжение Правительства РФ от 05.02.2016 № 164-р «Об утверждении Стратегии действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 года» // СЗ РФ. 15.02.2016. № 7. Ст. 1017.
4. Рекомендация № 162 Международной организации труда «О пожилых трудящихся» (Принята в г. Женеве 23.06.1980 на 66-ой сессии Генеральной конференции МОТ) // Конвенции и рекомендации, принятые Международной конференцией труда. 1957–1990. Т. II. – Женева: Международное бюро труда. 1991. С. 1927-1934.
5. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13877> (дата обращения: 19.09.2024).

РАЗДЕЛ II.
МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА
И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ. ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА РАБОТАЮЩИХ

УДК 613.64

ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ШУМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РАБОТ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕСТИЦИДОВ

Вещемова Т.Е.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: veshchemova.te@fncg.ru

Аннотация. Изучены уровни шума при обработке полевых и садовых культур пестицидами, высеве протравленного зерна и семян с использованием различной сельскохозяйственной техники. Выявлено, что средние и максимальные уровни шума при проведении обработок пестицидами превышают установленный норматив в среднем на 0,5–25 дБА.

Ключевые слова: пестициды, шум, сельское хозяйство.

Одними из значимых факторов, формирующих вредные условия труда механизаторов сельского хозяйства, являются повышенные уровни шума и вибрации, выраженность которых зависит от вида выполняемых работ, марки и срока эксплуатации мобильной сельхозтехники.

Вибрирующие механизмы представляют собой один из основных источников шума, поэтому чаще всего эти факторы оказывают комбинированное действие. Источниками шума и вибрации в сельскохозяйственной технике являются работающий двигатель, передаточные механизмы, ходовая система и система выхлопа отработанных газов.

По оценке ВОЗ, около 45 миллионов человек страдают от различных степеней потери слуха в результате воздействия профессионального шума [1]. Неслуховые последствия воздействия шума включают возникновение патологий сердечно-сосудистой системы, нарушения сна, ухудшение когнитивных способностей и памяти [2]. Однако, влияние на здоровье сочетанного воздействия шума и других факторов остается малоизученным.

На рабочем месте работники одновременно подвергаются воздействию нескольких негативных факторов, в том числе физических, химических, биологических агентов.

Воздействие на рабочих комбинации вредных факторов на рабочем месте связано с худшими последствиями для здоровья [3]. Оценка совместного воздействия нескольких факторов риска, а также эффектов от их взаимодействия очень сложна. При исследовании конкретных эффектов, вызванных шумом, существует множество мешающих или отягчающих факторов, для которых требуется дополнительный анализ.

Доказано, что воздействие шума на организм в сочетании с различными химическими факторами может вызывать негативные последствия для здоровья работающих. Так, исследования показывают, что угарный газ усугубляет воздействие шума на слух [4]. Монооксид углерода, как и шум, может вызывать снижение уровня кислорода в улитке (гипоксия улитки), особенно в ее базальной области [5]. Таким образом, хроническая гипоксия улитки, вызванная одновременным воздействием шума и СО, может привести к существенному влиянию на слух рабочих на таких производствах, как сталелитейная промышленность.

Широко доказано влияние профессионального воздействия шума и растворителей на организм работающих. Сочетание шума (88-97 дБА) и растворителей увеличивает потерю слуха по сравнению с воздействием шума и растворителей по отдельности (синергетический эффект). Влияние шума и растворителей, таких как стирол, ксилол, н-гексан и толуол, на потерю слуха изучалось у 1117 рабочих из разных отраслей [6]. Выявлено, что сочетание шума ($L_{eq} > 85$ дБА) и растворителей усугубляло потерю слуха, в отличие от изолированного воздействия только шума. При изучении токсического воздействия смешанных растворителей на слуховую систему 542 мужчин-работников авиационной промышленности, подвергавшихся воздействию шума (уровни варьировались от 85 дБА до 101 дБА) распространенность потери слуха была выше в группе, подвергавшейся одновременному воздействию шума и смешанных растворителей (54,9%), чем среди тех, кто подвергался только воздействию шума (6%) [7].

Сочетанное влияние такого химического фактора, как пестициды, с шумом и вибрацией на данный момент является малоизученным.

Некоторые пестициды нейротоксичны и потенциально могут повлиять на слух. Несколько тематических исследований указывают на острое отравление фосфорорганическими инсектицидами как на одну из потенциальных причин необратимой потери слуха [8]. При исследовании 14 229 мужчин, работавших с пестицидами, в период с 1999 по 2003 год, было показано, что взаимодействие между шумом и фосфорорганическими пестицидами значительно снижает слух на частоте 8 кГц среди сельскохозяйственных рабочих [9]. Поскольку многие составы пестицидов включают растворители и другие инертные компоненты, вполне возможно, что эти воздействия играют роль в связи между потерей слуха и воздействием пестицидов.

Исследование по изучению уровней шума проводили при обработке полевых и садовых культур пестицидами, высева протравленного зерна и семян с использованием тракторов МТЗ 82.1 в сочетании с различными опрыскивателями (ОП-2000, ОПВ-3000, СЗ-3.6 и др.). Измерение уровней шума проводилось прибором 1 класс точности Октава 101ВМ и датчиком АР2082М. Уровни звукового давления измеряли в кабине трактора во время работы при закрытых окнах и дверях и включенной системе кондиционирования (при наличии). Датчик располагался рядом с головой тракториста-оператора на протяжении обработки.

Анализ полученных данных показывает, что уровни шума при работе сельскохозяйственной техники находятся в диапазоне 31,6–104,8 дБА, при фоновом уровне шума до 68,4 дБА.

Установлено, что при высева протравленного зерна отмечается превышение нормативного эквивалентного уровня шума 80 дБА по средним и максимальным показателям в 3-х из 4-х серий замеров, максимально на 20 дБА. При вентиляторном опрыскивании фунгицидами и инсектицидами садовых культур во всех сериях замеров отмечалось превышение допустимого уровня шума, как по средним показателям (на 5 дБА), так и по максимальным – на 10-17 дБА. При штанговом опрыскивании полевых культур превышение допустимого уровня отмечается только по максимальным цифрам – на 6–24,8 дБА.

По результатам проведенных исследований, можно сделать вывод, что средние и максимальные уровни шума при проведении обработок пестицидами превышают установленный норматив (80 дБА) в среднем на 0,5–25 дБА [10].

Следует отметить, что в настоящее время, к вредным факторам работы механизаторов сельского хозяйства относят воздействие шума и вибрации, сеяльщиков – воздействие растительной пыли.

Таким образом, необходимо разрабатывать четкие критерии оценки сочетанного действия пестицидов с шумом и вибрацией.

Список литературы:

1. World Health Organization et al. Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. – World Health Organization. Regional Office for Europe, 2011.
2. Auditory and non-auditory effects of noise on health / M. Basner, W. Babisch, A. Davis, et al. // The lancet. 2014. T. 383, № 9925. P. 1325-1332.
3. Miyakita T, Miura H, Futatsuka M. Hand-Arm Vibration, Noise, Temperature and Static Load An Experimental Study of Peripheral Circulation while Operating Chain-saws // The Kurume medical journal. 1990. T. 37, №. SUPPLEMENT. P. S73-S83.

4. Leroux T. Klaeboe R. Combined Exposures: An update from the International comission on biological effects of noise // Noise and Health. 2012. T. 14, №. 61. P. 313.
5. Lamm K, Arnold W. Noise-induced cochlear hypoxia is intensity dependent, correlates with hearing loss and precedes reduction of cochlear blood flow. Audiol Neurotol. 1996 May-Jun;1(3):148-60. doi: 10.1159/000259195. PMID: 9390798.
6. Effects of coexposure to noise and mixture of organic solvents on hearing in dockyard workers / M. Sliwinska-Kowalska, E. Zamyslawska-Szmytko, W. Szymczak et al. // Journal of occupational and environmental medicine. 2004. P. 30-38.
7. Combined effects of noise and mixed solvents exposure on the hearing function among workers in the aviation industry / J. Kim, H. Park, E. Ha, et al. // Industrial health. 2005. T. 43, №. 3. P. 567-573.
8. Harell M., Shea J.J., Emmett J.R. Bilateral sudden deafness following combined insecticide poisoning // The Laryngoscope. 1978. T. 88, №. 8. P. 1348-1351.
9. Hearing loss among licensed pesticide applicators in the agricultural health study running title: hearing loss among licensed pesticide applicators / Mac J. Crawford, Jane A. Hoppin, Michael C. Alavanja et al. // Journal of occupational and environmental medicine/American College of Occupational and Environmental Medicine. 2008. T. 50, №. 7. P. 817.
10. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

УДК 613.65

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Вильк М.Ф.¹, Тулушев В.Н.¹, Панкова В.Б.^{1,2}

¹*ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта»*

Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

²*ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» МЗ РФ, г. Москва, Россия*

e-mail: franco8@rambler.ru, 89858823849@mail.ru, pankova@vniijg.ru

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам взаимосвязи физиологических изменений организма работников железнодорожного транспорта при использовании новых форм организации производственного процесса.

Целью работы явилось исследование физиолого-гигиенических аспектов производственной деятельности работников железнодорожного транспорта при новых формах организации труда.

Материал и методы. Проанализированы особенности трудового процесса поездных диспетчеров и машинистов-операторов, дистанционно управляющих движением электропоездов на Московском центральном кольце в автоматическом режиме. Для проведения комплексных исследований и оценки производственной нагрузки работников использованы физиологические и гигиенические методы оценки функционального состояния.

Основные результаты. Совершенствование технологий, внедрение новых, современных форм организации производственного процесса на железнодорожном транспорте существенно влияет на производственную нагрузку работников, связанных с движением поездов и маневровой работой, изменяя значимость физиологических характеристик, среди которых приоритетными становятся состояние нервной системы и уровень регуляторных процессов.

Преобладающее влияние напряжённости труда способствует развитию в краткосрочном периоде преждевременного утомления и обуславливает снижение профессиональной надёжности, а в средне- и долгосрочной перспективе – формирование хронического стресса, длительной и стойкой утраты трудоспособности с вынужденным досрочным прекращением работы по профессии высококвалифицированных кадров.

Необходимо детальное изучение производственной нагрузки работников дистантных форм эмоционально-напряженного умственного труда с переменным алгоритмом деятельности, разработки научно обоснованных режимов труда и отдыха работников категоризованных профессий и актуализации системы медико-профилактического обеспечения транспортной безопасности.

Ключевые слова: новые формы организации труда, производственная нагрузка, функциональные показатели, эмоционально-выраженный умственно-напряженный труд.

Введение. Социально-биологическая эволюция человеческого общества характеризуется постепенным снижением роли преимущественно физического труда с преобладанием преимущественно умственного труда. Одновременно изменяется значение и содержание физического труда – работник перестает являться неотъемлемой составляющей орудия производства, а дополняет работу машин и механизмов, при этом выполняемые им действия все более усложняются.

Профессиональный умственный труд всегда сопровождается небольшой физической активностью, т.к. любые мышечные движения осуществляются в форме двигательных актов, регулируемых центральной нервной системой, в том числе выполнение которых не требует значительных физических усилий и сложно координированных движений.

Таким образом, физиологическое различие физического и умственного труда заключается не в наличии или отсутствии мышечного напряжения, а в проявлениях высшей центрально-нервной деятельности [1].

Дистантные формы труда, когда между работником и орудиями труда имеются дополнительные звенья – пульты управления производственными процессами, различные устройства контроля, существуют достаточно длительное время, встречаются во многих отраслях экономики, а наиболее характерными представителями таких профессий на транспорте являются работники, чья производственная деятельность непосредственно связана с контролем и управлением технологическими транспортными средствами. К этим профессиональным категориям относятся поездные диспетчеры и машинисты тягового моторвагонного и самоходного подвижного состава. Условия труда работников указанных профессий характеризуются высоким уровнем функционирования центральной и вегетативной нервной системы, что обеспечивает необходимый уровень работоспособности.

Так, например, условия труда работников диспетчерско-операторской группы, в частности, поездных диспетчеров, по наличию и выраженности факторов производственной среды, как правило, характеризуются как допустимые, за исключением факторов трудового процесса – напряженность труда, сменный характер работы и продолжительность рабочих смен. Следует отметить неустранимый характер данных факторов.

Данные производственных исследований по оценке функционального состояния поездных диспетчеров представлены ниже.

Анализ сменной динамики показателей сердечно-сосудистой системы поездных диспетчеров позволяет сделать вывод о формировании в конце рабочей смены состояния «пограничной артериальной гипертонии».

На железнодорожном транспорте Российской Федерации тенденция превалирования умственного труда над физическим трудом выражается во всё более широком внедрении дистантных форм организации труда [2, 3, 4, 5].

Реалиями современных условий труда являются дальнейшее снижение двигательной активности, возрастание нервно-эмоционального напряжения, появление новых факторов производственной среды и трудового процесса.

Данное обстоятельство подтверждается результатами производственных исследований по оценке функционального состояния работников локомотивных бригад при

различных видах движения с измененными условиями труда – работа машиниста без помощника, использование систем автоматизированного ведения поездов.

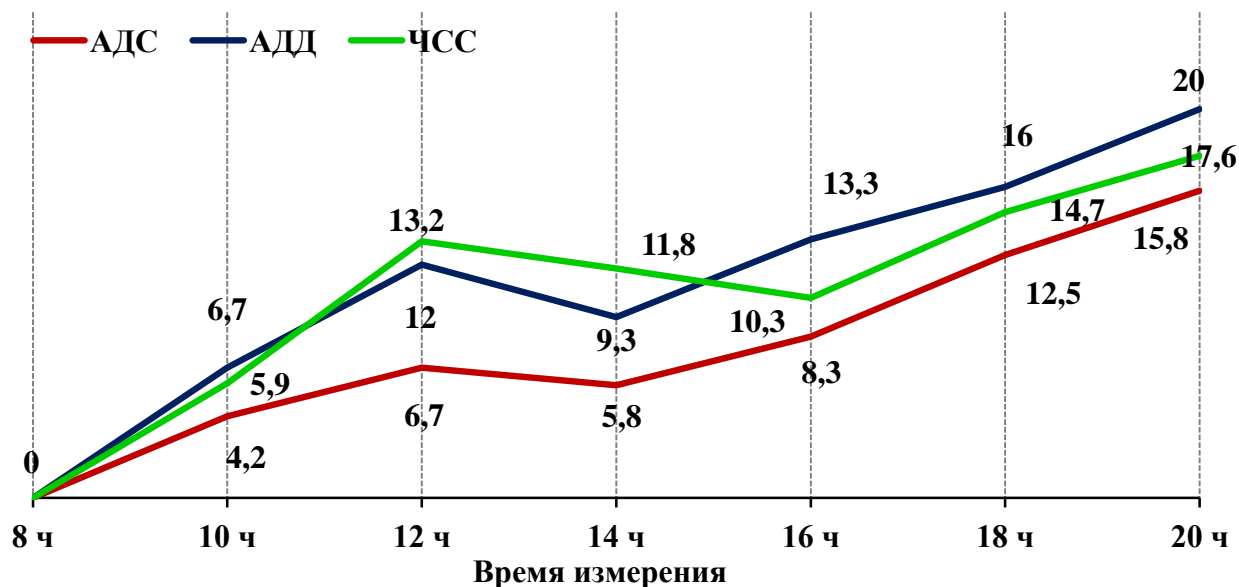


Рисунок 1 – Сменная динамика показателей сердечно-сосудистой системы поездных диспетчеров, прирост к исходным значениям, %

Происходит качественное и количественное изменение производственной нагрузки работников существующих профессий железнодорожного транспорта, обусловленное увеличением объема поступающей информационной нагрузки в условиях относительного дефицита времени на принятие решений, наличием неизменного, а зачастую, возрастающего уровня нервно-эмоционального напряжения, приобретающего первостепенное гигиеническое значение на фоне снижения физической активности и уменьшения негативного влияния факторов производственной среды [6, 7].

Современное развитие технических средств и технологий сопровождается усложнением организации труда, появлением новых промежуточных звеньев производственного процесса и возрастающей интеллектуализацией труда.

Производственные процессы все более кодируются, порядок действий оператора регламентируется определенной последовательностью, а приоритетом в деятельности работника становится своевременная и правильная переработка информации и адекватность ответных реакций.

Автоматизация, роботизация и внедрение цифровых технологий на железнодорожном транспорте приводят к постепенному исключению непосредственного участия работника в производственных процессах, позволяют избавить работников от необходимости

совершать часто повторяющиеся действия и минимизировать негативное влияние гигиенически значимых факторов производственной среды, что в итоге положительно влияет на работоспособность, профессиональное долголетие и состояние здоровья.

Формирующиеся при этом принципиально новые формы труда следует характеризовать как эмоционально-выраженный умственно-напряженный труд, а сам характер умственного труда меняется с перцептивного на эвристический.

Результаты комплексных производственных исследований по оценке производственной нагрузки машинистов-операторов Центра диспетчерского контроля и управления движением (ЦДКУ) электропоездов в автоматическом режиме на Московском центральном кольце, свидетельствуют о формировании профессии, главной физиолого-гигиенической особенностью которой, следует считать переменный алгоритм деятельности и наличие принципиально разных функциональных состояний, характеризующихся различным уровнем центрально-нервной и гуморальной регуляции – «оперативный покой» и «активная деятельность», чередование которых в течение рабочей смены не имеет четкой закономерности.

Состояние «оперативного покоя» характеризуется минимальной моторной активностью при высоком уровне функционирования центральной и вегетативной нервной систем, и сопровождается непрерывным пристальным вниманием, которое не может быть отвлечено или рассеяно, что обуславливает значительное нервно-эмоциональное напряжение.

Длительное пребывание в состоянии «оперативного покоя» при отсутствии побуждения к изменению характера деятельности приводит к постепенному снижению подвижности нервных процессов и иррадиации парабихотического торможения. В итоге развивается дезорганизация регуляторных механизмов обеспечения сложных условных рефлексов.

Сравнительные результаты комплексных производственных исследований машинистов ЭС2Г «Ласточка» и машинистов-операторов ЦДКУ представлены в таблице 1.

Заключение. Модернизация производственных процессов на железнодорожном транспорте существенно влияет на содержание труда работников существующих профессий – поездных диспетчеров и работников локомотивных бригад, изменяя значимость физиологических характеристик, среди которых приоритетными становятся состояние нервной системы и уровень регуляторных процессов. Высокий уровень информационной нагрузки и повышенные требования к функциональной устойчивости аналитических систем, в современных условиях становятся реальностью для работников не только операторских профессий, но и других профессиональных групп.

Таблица 1.

**Результаты производственных исследований машинистов ЭС2Г «Ласточка»
и машинистов – операторов ЦДКУ**

Показатели	Режим труда			
	Обычный* режим	САВП**	Уровень автоматизации УА 4***	
			автоматический режим	удаленное ручное управление
Кол-во операций	298	192	90	297
Доля совмещенных операций, %	90,0	65,2	0,0	90,0
ЧСС	85	89	72	78
ИН	400	444	188	328

* – работа в составе локомотивной бригады полного состава – машинист;

** – использование систем автоматизированного ведения поездов – машинист;

*** – по ГОСТ Р 70059-2022 – машинист-оператор.

Появление новых форм организации труда и формирование принципиально новой производственной нагрузки в результате интенсификации технологических процессов, автоматизации, роботизации и широкого внедрения искусственного интеллекта, определяет значимое изменение физиологических затрат по обеспечению успешной профессиональной деятельности. Преобладающее влияние напряжённости труда способствует развитию в краткосрочном периоде преждевременного утомления и обуславливает снижение профессиональной надёжности, а в средне- и долгосрочной перспективе – формирование хронического стресса, длительной и стойкой утраты трудоспособности с вынужденным досрочным прекращением работы по профессии высококвалифицированных кадров.

Представленные результаты определяют необходимость детального изучения производственной нагрузки работников дистантных форм эмоционально-напряженного умственного труда с переменным алгоритмом деятельности, разработки научно обоснованных режимов труда и отдыха работников категорированных профессий и актуализации системы медико-профилактического обеспечения транспортной безопасности.

Список литературы:

1. Основы физиологии труда // Образовательный портал «Справочник». – Дата последнего обновления статьи: 08.12.2023. – URL: https://spravochnick.ru/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti/osnovy_fiziologii_truda/ (дата обращения: 09.10.2024).
2. Мишарин А.С. Аспекты создания интегрированной сети скоростного и высокоскоростного сообщения в Российской Федерации / Государство и транспорт. 2014; 2 (51): 9-13.
3. Назаров О.Н. Развитие высокоскоростного подвижного состава / Железнодорожный транспорт. 2019; 7: 65-77.

4. Рогавичене Л.И., Емец А.В. Внедрение беспилотных транспортных средств в инфраструктуру Санкт-Петербурга: исследование проблем. *Мир транспорта*. 2022; Т. 20. 2 (99): 52-59.
5. Долгий П.С., Немыкин Г.И., Думитраш Г.Ф. Беспилотное управление транспортными средствами. *Молодой ученый*. 2019; 8.2 (246.2): 13-15. URL: <https://moluch.ru/archive/246/56674/> (дата обращения: 04.02.2024).
6. Физиолого-гигиенические особенности производственной нагрузки работников железнодорожного транспорта при современных формах вождения поездов. / М.Ф. Вильк [и др.] // *Гигиена и санитария*, 2024. 103(7): 633-639. <https://DOI.org/10.47470/0016-9900-2024-103-7>
7. Влияние режима автоматизированного ведения скоростного и высокоскоростного сообщения на функциональное состояние и работоспособность работников локомотивных бригад / М.Ф. Вильк [и др.] // *Медицина труда и экология человека* №2/2023 сетевое издание ISSN 2411-3794/ С. 84-97.
8. Принципы комплексной оценки производственной нагрузки членов локомотивных бригад скоростного и высокоскоростного движения при использовании систем автоматизированного ведения поездов Нано технологии / М.Ф. Вильк [и др.] // *Наука и производство*. 2023; 4: 19-25.
9. Шакирзянова Е., Бубновская О.В. Проблемы диагностики и регулирования утомления как функционального состояния личности / *Международный студенческий научный вестник*. 2015; 5 (часть 2): 237-239.
10. Артеменков А.А. Работоспособность и утомление у лиц умственного труда: понятие о зонах активности человека / *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 1: 020-35.

УДК 613.646:636:614.9:577.18

МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, КАК ИСТОЧНИК РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

Гизатуллина Л.Г., Масыгутова Л.М.

*ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии
человека», г. Уфа, Россия*

e-mail: Instityt.Ufa@mail.ru, kdl.ufa@rambler.ru

Аннотация. Отрасль животноводства является одним из крупнейших потребителей антимикробных препаратов, большую долю из которых составляют антибиотики. Большинство мутантных штаммов и антибиотикорезистентности микроорганизмов

происходят из животноводческих комплексов. Представлены данные анализа микробной обсемененности воздушной среды животноводческих комплексов приоритетными патогенными и условно-патогенными микроорганизмами и их фенотипическая характеристика. В результате исследований установлено увеличение общей микробной численности в воздухе помещений животноводческих комплексов, выявлено широкое видовое разнообразие изолятов микроорганизмов как одно- и многокомпонентные культуры. Среди выделенных микроорганизмов самый частый контаминант – мультирезистентные изоляты *Enterococcus faecalis*, идентифицированный до 100% в пробах воздуха. Другие микроорганизмы так же обладали фенотипами резистентности ко всем группам антимикробных препаратов.

Ключевые слова: воздушная среда, микроорганизмы, животноводческий комплекс, антибиотики, резистентность.

Значимости представителей микрофлоры воздушной среды (бактерий, микроскопических грибов, других сапрофитов) в настоящее время не уделяется должного внимания. Эта микрофлора (даже убитая), попадая в организм аэрогенным путем, может оказывать весьма существенное влияние на иммунную систему организма человека. В одном случае она стимулирует защитные реакции организма, в другом, наоборот, угнетает или обуславливает возникновение иммунопатологических состояний [1]. Работники животноводства подвержены высокому риску заражения микроорганизмами, которые и есть неблагоприятный фактор производственной среды, способствующий размножению микробов в организме человека [2]. Вклад сельскохозяйственного сектора в проблему распространения антибиотикорезистентности состоит в том, что устойчивые формы зоонозных микроорганизмов могут заражать людей через прямой контакт с животными (работники животноводческих комплексов, ветеринарные специалисты), пищевые продукты животного и растительного происхождения и через окружающую среду [3, 4, 5].

Целью нашего исследования стало проведение собственных мероприятий по анализу микробной обсеменности воздуха помещений животноводческих комплексов и проведении индикации выделенных культур патогенной и условно-патогенной микрофлоры. А также определить у некоторых приоритетных возбудителей инфекций фенотип резистентности к антибиотикам.

Объектами исследования являлись микробиологический фон воздушной среды животноводческих комплексов. Отбор и доставка проб образцов воздуха в лабораторию, выделение, культивирование, идентификация, определение чувствительности к антибиотикам осуществлялся в соответствии с действующими нормативными документами

и рекомендациями. Начальный этап исследований включал определение общей бактериальной обсемененности и анализ видового состава воздушной среды животноводческих помещений. Для оценки значимости пылевых частиц в формировании дополнительных резервуаров мультирезистентных клонов микроорганизмов в воздухе был проведен отбор проб на животноводческих предприятиях методом аспирации из воздуха на поверхность плотной питательной среды с помощью импактора воздуха микробиологического «Флора-100», заданный объем воздуха 250 дм³. Для определения общего количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха забор проб проводили на питательный агар типа мясо-пептонный агар, приготовленные согласно инструкции по применению. Посевы инкубировали при температуре 37°C в течение (48±2) ч, затем при наличии роста микроорганизмов подсчитывали количество выросших колоний с пересчетом на 1 м³ воздуха. Были обследованы следующие помещения: откорма, телятника, молодняка, содержания телок, содержания телок – телки (случный возраст), коровника (дойный цех) и отстойника. Для культивирования, выделения и идентификации выросших культур использовались количественные и качественные методы с использованием оптимальных наборов питательных сред: селективных, дифференциально-диагностических и хромогенных питательных. Для проведения биохимических тестов были использованы диагностические системы и наборы коммерческих производителей.

Было отобрано 50 образцов проб воздуха. Для контрольной группы были взяты пробы образцов воздуха в административном корпусе и в столовой.

Выделенные приоритетные патогенные и условно-патогенные микроорганизмы были проанализированы на антибиотикочувствительность фенотипическим методом. Для определения чувствительности изолятов к антибиотикам в работе использовались диски, пропитанные следующими химиотерапевтическими препаратами: линкозамины: клиндамицин; макролиды: эритромицин; аминогликозиды: амикацин, гентамицин; тетрациклины: тетрациклин; фторхинолоны: цiproфлоксацин, норфлоксацин; бета-лактамы: ампициллин; гликопептиды: ванкомицин; карбапенем: имипенем; цефалоспорины: цефтриаксон. Для интерпретации анализа взяты два вида результата «чувствительный» и «резистентный», результат «промежуточный» исключен.

При контроле качества исследований и определения чувствительности использовали Государственную коллекцию патогенных микроорганизмов и клеточных культур, Россия.

Анализ уровня микробной обсемененности воздуха, проведенный на животноводческих комплексах выявил, что общее содержание микроорганизмов находилось в пределах от 112 124 тыс. микробных тел/м³ до 242 700 тыс. микробных тел/м³, и среднее количество составило 174 538 тыс. микробных тел/м³. Максимальные количественные

уровни обсемененности были в помещениях коровника (дойные) – 242 700 тыс. микробных тел/м³ и в помещении содержания телок – 229 300 тыс. микробных тел/м³. Минимальное содержание микроорганизмов в воздухе зарегистрировано в помещениях содержания молодняка – от 112 124 до 125 100 тыс. микробных тел/м³ и в помещении отстойника для беспривязного содержания коров – от 128 327 до 158 600 тыс. микробных тел/м³. В помещениях всех животноводческих объектов норма допустимой микробной загрязненности оказалась превышена в более чем 2 раза.

Исследование фактического загрязнения воздуха помещений животноводческих комплексов условно-патогенными и патогенными микроорганизмами, как биологического фактора производственной среды выявило, что в 100% проб воздушной среды помещений животноводческих комплексов обнаруживались микроорганизмы III-IV группы патогенности в виде монокультур и в виде ассоциаций. Установлено, что типовыми представителями патогенной и условно-патогенной микрофлоры, выделенные при скрининге были: *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus durans*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter* spp., *Citrobacter freundii*, *Klebsiella* spp. *Pseudomonas aeruginosa*, также в пробах обнаруживали дрожжеподобные и плесневые грибы *Candida albicans*, *Aspergillus* spp.

В составе микрофлоры воздушной среды животноводческих комплексов доминировала грамположительная флора и составила 60% от всех присутствующих микробиозов (рис. 1).

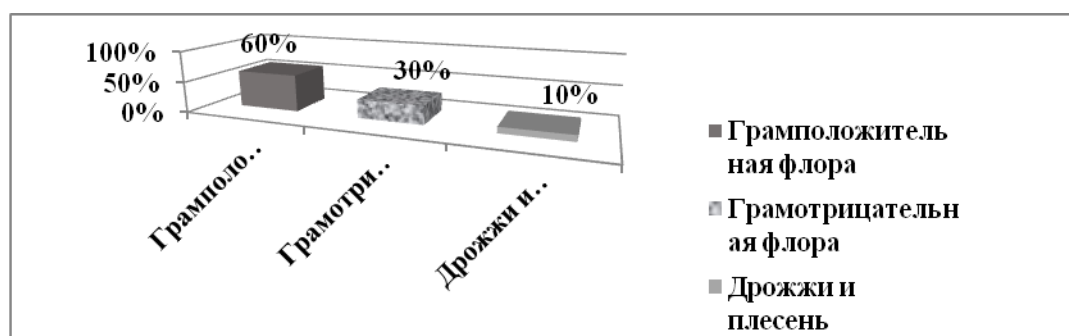


Рисунок 1 – Структура микрофлоры воздушной среды

Основным представителем грамположительных бактерий был род *Enterococcus*, которые составили 60±5,3%. Чаще всего высевался *Enterococcus faecalis* от 15±1,9% в помещениях содержания телок и доразведения и до 40±3,5% в помещениях содержания телок случного возраста.

Общее количество бактерий рода *Staphylococcus* в воздушной среде помещений составило $20 \pm 4,6\%$, где стафилококки вида *Staphylococcus aureus* обнаружены в 20% проб, *Staphylococcus epidermidis* (3,2%), *Staphylococcus saprophyticus* (1,4%). Другие грамположительные бактерии в воздухе рабочей зоны встречались реже и составили менее 1%.

В воздушной среде помещений рабочей зоны группы контроля установлено, что общая бактериальная обсемененность составила 1500 микробных тел/м³, что показало более низкую контаминацию микроорганизмами. В отличие от контрольной группы основными представителями грамположительной флоры воздушной среды административного корпуса и столовой были *Staphylococcus epidermidis* ($66,0 \pm 3,4\%$) и *Enterococcus faecalis* ($20,0 \pm 5,5\%$), другие виды стафилококков встречались эпизодически. Патогенный *Staphylococcus aureus* не обнаружен.

В популяции грамотрицательной микрофлоры воздушной среды помещений животноводческих комплексов лидирующим по количеству обсеменения выделялся *Citrobacter freundii* (40,6%), *Proteus vulgaris* (34,3%) и *Echerichia coli* (17,5%) (рис. 2).

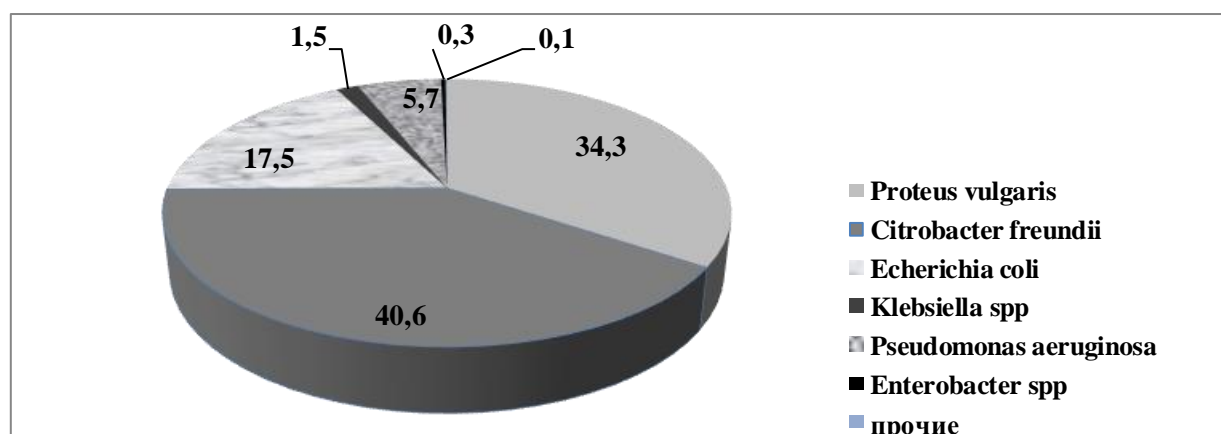


Рисунок 2 – Структура грамотрицательной флоры воздушной среды животноводческих комплексов

В ходе анализа антибиотикорезистентности доминирующих представителей патогенной и условно-патогенной микробиоты воздушной среды диско-диффузным методом было установлено, что штаммы *Staphylococcus aureus* были резистентны ко всем группам химиотерапевтических препаратов: тетрациклинам (тетрациклин – 100% резистентность), макролидам (эритромицин – 88,2% устойчивых), фторхинолонам (ципрофлоксацин – 35,3%, норфлоксацин – 41,2%), линкозамидам (клиндамицин – 88,3%); аминогликозидам (амикацин – 82%, гентамицин – 58,8%, тобрамицин – 88,2%), пенициллинам (ампициллин – 57%) и гликопептидам (ванкомицин – 46,6%) и имеют множественную устойчивость ко многим группам антибактериальных препаратов. Полученные результаты являются показателями повышенной резистентности стафилококков данного вида.

Изоляты *Enterococcus faecalis* были в 100% были устойчивы к имипенему и эритромицину, но проявили чувствительность к ампициллину в 90,1% случаев. До 90% штаммов проявили устойчивость к гентамицину, левофлоксацину и цефтриаксону. Установлено, что $50,0 \pm 5,50\%$ изолятов *E. faecalis* обладали множественной лекарственной резистентностью (устойчивы к 3 и более классам антибактериальных препаратов).

В результате исследований теста чувствительности к антибиотикам штаммов *Citrobacter freundii* показано широкое распространение изолятов с фенотипом резистентности цефтриаксону – более 95%, амоксициллину – 90%, тетрациклину – 90%. Меньший уровень устойчивости изоляты проявляли к левофлоксацину – 42,8% и импенему – 33%. Более половины изолятов оказались полирезистентными.

Без сомнения, биологический фактор является особенностью условий труда работников животноводства. Этот факт подтверждается лабораторными методами исследований воздуха рабочей среды животноводческих комплексов.

В ходе проведенных исследований воздушной среды рабочей зоны, выявлена высокая контаминация воздуха помещений животноводческих комплексов. В популяции воздушной среды установлен широкий спектр микроорганизмов, представленные условно-патогенными и патогенными бактериями, как в виде монокультур, так и в виде ассоциаций.

Наиболее распространенный контаминант – мультирезистентные изоляты *Enterococcus faecalis*, идентифицированный до 100% в пробах воздуха.

Наибольшее число штаммов *Staphylococcus aureus* оказались резистентными к тетрациклину (100%), наименьшее – к ванкомицину (16,6%). *Enterococcus faecalis* в 100% был устойчив к группе макролидов и карбапенемам, изоляты *Citrobacter freundii* резистентны к цефтриаксону – более 95%, амоксициллину – 90% и тетрациклину – 90%.

Изоляты бактерий, обладающие антибиотикорезистентностью представляют эпидемиологическую настороженность.

Мониторинг и изучение рисков для здоровья работников особенно, связанных с биологическим фактором, антибиотиками является ключом к предотвращению пагубного воздействия их на здоровье и распространению антибиотикорезистентности.

Список литературы:

1. Health-Related Challenges and Programs Among Agriculture Workers: A Narrative Review / D. Khode, A. Hapat, A. Mudey et al. // Cureus. 2024 Mar 29;16(3):e57222. doi: 10.7759/cureus.57222. Проблемы и программы, связанные со здоровьем, среди работников сельского хозяйства: описательный обзор.

2. Occurrence and characterization of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pig industries of northern Thailand / P. Patchanee, P. Tadee, O. Arjkumpa et al. // J. Vet. Sci. 2014. Vol. 15. P. 529-36.

3. Особенности формирования микробной экологии организма работников животноводческого комплекса / Л.М. Масыгутова [и др.] // Гигиена, профпатология и риски здоровью населения 2016. С. 477-483.

4. Минаева Л.П., Шевелева С.А. Антибиотики в сельском хозяйстве как фактор формирования антимикробной резистентности и источник контаминации пищевой продукции // Успехи медицинской микологии. 2019. Т. 20. С. 441-444.

5. Животноводство стремится сократить использование антибиотиков / М. Сазонов [и др.] // Комбикорма. 2018. № 6. С. 77-79.

УДК 616-008.849.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФОРМАЛЬДЕГИДА В ОРГАНИЗМЕ РАБОТНИКОВ

Жаркова Е.М., Потапова И.А., Черникова Е.Ф., Калачева Е.С.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: elenzharkovaa@yandex.ru, PIA@nniigp.ru, kate.kalachova2013@yandex.ru,

chernikova_ef@mail.ru

Аннотация. Одним из наиболее распространенных и токсичных загрязнителей воздушной среды, как атмосферы, так и воздуха рабочей зоны, является формальдегид (ФА). В настоящее время мониторинг ФА в организме осуществляется путем анализа его неметаболизированной формы, либо метаболитов в различных биологических жидкостях.

Цель исследования состояла в систематизации и анализе литературных и собственных данных об использовании основных биологических субстратов для мониторинга ФА в организме человека.

Материалы и методы. Глубина изучения научной литературы составила 50 лет. Собственные исследования включали анализ плазмы, сыворотки и цельной крови работников металлургического предприятия Нижегородской области (n=20; возраст 41,0±3,4 лет; стаж в профессии 41,0±3,4 лет).

Оценка ФА в биосредах проводилась согласно утвержденной методике – с применением метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием после предварительной дериватизации 2,4-динитрофенилгидразином.

Результаты. Проведенный анализ литературных данных показал, что в настоящее время биомониторинг ФА в организме человека осуществляется с применением различных биологических жидкостей. Наибольшее число противоречивых данных исследователями получено при оценке токсиканта и его основного метаболита, муравьиной кислоты, в моче. Количество работ, посвященных изучению слюны для оценки ФА, весьма ограничено. Чаще всего, биомониторинг ФА проводится с использованием цельной крови, которая, как показали наши экспериментальные данные, является более представительным материалом по сравнению с плазмой и сывороткой крови.

Ключевые слова: формальдегид, биомониторинг, цельная кровь, плазма крови, сыворотка крови, моча, слюна.

Формальдегид (ФА) – один из наиболее распространенных загрязнителей воздушной среды, который достаточно часто присутствует как в атмосфере, так и в воздухе рабочей зоны [1, 2]. Профессиональному воздействию ФА могут подвергаться работники деревообрабатывающей, угледобывающей, химической, металлургической промышленности; производств мебели, обивки, ковров, штор, пластмасс, смол, лакокрасочных материалов; медицинский персонал, строители, транспортировщики различных видов топлива. Вместе с тем, ФА обладает широким спектром токсического действия – вызывает острое раздражение конъюнктивы, слизистой оболочки носа и горла, кожных покровов; может способствовать развитию хронических заболеваний дыхательных путей; поражению нервной системы, печени, почек; нарушению ферментативной активности; эмбриотоксическим эффектам; классифицируется как канцероген для человека [3].

Для создания безопасных условий труда многими исследователями во всем мире проводится активная работа по поиску и обоснованию наиболее объективных маркеров профессионального воздействия ФА [4]. В настоящее время оценку внутренней дозы ФА осуществляют путем анализа его неметаболизированной формы либо метаболитов в различных биологических жидкостях – сыворотке и плазме крови, цельной крови, моче, слюне.

Цель исследования состояла в систематизации и анализе литературных и собственных данных об использовании основных биологических субстратов для мониторинга ФА в организме человека.

Глубина изучения научной литературы составила 50 лет. Собственные исследования включали анализ плазмы, сыворотки и цельной крови работников металлургического предприятия Нижегородской области (n=20; возраст $41,0 \pm 3,4$ лет; стаж в профессии

41,0±3,4 лет); были выполнены согласно общепринятым научным принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2013 г.). От всех участников получено добровольное информированное согласие в соответствии с Приказом Минздрава России от 01.04.2016 № 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики».

Оценка ФА в биосредах проводилась согласно утвержденной методике – с применением метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детектированием после предварительной дериватизации 2,4-динитрофенилгидразином (МУК 4.1.2111-06. Измерение массовой концентрации формальдегида, ацетальдегида, пропионового альдегида, масляного альдегида и ацетона в пробах крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии).

Анализ литературы показал, что достаточно распространенной биологической жидкостью, применяемой с целью оценки внутренней дозы ФА, является моча, главное достоинство которой – неинвазивность [5, 6]. Следует отметить, что биомониторинг ФА с применением данного биосубстрата чаще осуществляется путем оценки не самого токсиканта, а его метаболита – муравьиной кислоты [4]. При этом оба подхода имеют серьезные ограничения: в случае анализа неметаболизированной формы они связаны с крайне коротким периодом полувыведения ФА, в случае анализа муравьиной кислоты – с неспецифичностью данного маркера.

Достаточно редко в литературе встречаются данные об исследовании ФА в слюне [7, 8]. Вместе с тем, экспериментально доказано, что уровень токсиканта в данной биологической жидкости достоверно увеличивается под действием экзогенных факторов – высоких концентраций в воздухе рабочей зоны (в 1,4–2,7 раза у работников химических производств), а также после курения. Анализ слюны представляет собой неинвазивный и удобный метод, однако его применение не получило широкого распространения, возможно, в силу отсутствия стандартизации процесса сбора образцов и значительной вариабельности состава слюны под влиянием различных факторов [9].

В основном, при биомониторинге ФА в качестве исследуемого материала используется цельная кровь, которая, будучи общим биосубстратом обмена веществ, обеспечивает присутствие токсичных соединений в свободном состоянии [10]. Сыворотка и плазма крови также используются для контроля ФА в организме человека [11, 12]. Данные биосреды обладают целым рядом преимуществ по сравнению с цельной кровью – более «простая» матрица, а значит, и более «чистые» образцы, меньший вклад мешающих компонентов, более точные и воспроизводимые результаты; возможность заморозки перед анализом. Несмотря на это, достаточно редко встречаются работы, в которых для контроля неметаболизированного ФА применяется именно сыворотка и плазма крови.

Проведенное нами исследование по количественной оценке содержания ФА в плазме, сыворотке и цельной крови металлургов, показало, что концентрации токсиканта в первых двух биосубстратах сопоставимы между собой ($p=0,9405$) и достоверно ниже (в среднем, в 4,4 раза), чем в цельной крови обследованных работников. Интересно отметить, что распределение ФА между плазмой (сывороткой) и цельной кровью не было постоянным и находилось в прямой зависимости от содержания тромбоцитов в крови ($r=0,70$ ($p=0,0025$) для плазмы; $r=0,73$ ($p=0,0006$) для сыворотки). При больших концентрациях тромбоцитов отношение уровней ФА в цельной крови к таковым в плазме (сыворотке) было выше. Полученные результаты, по-видимому, связаны со способностью ФА «проникать» в данные клетки крови и «концентрироваться» в них. Данный факт можно объяснить структурными особенностями мембран тромбоцитов, которые, в виду наличия отверстий открытой канальцевой системы и микротубулиного кольца с недостаточно высокой молекулярной массой, не позволяют «блокировать» проникновение токсиканта в клетку [13-15]. Проведенное исследование продемонстрировало, что цельная кровь является более представительным материалом с позиции биомониторинга ФА по сравнению с сывороткой и плазмой крови.

Таким образом, проведенный анализ литературных данных показал, что в настоящее время биомониторинг ФА в организме человека осуществляется с применением различных биологических жидкостей. Наибольшее число противоречивых данных исследователями получено при оценке токсиканта и его основного метаболита, муравьиной кислоты, в моче. Количество работ, посвященных изучению слюны для оценки ФА, весьма ограничено. Чаще всего, биомониторинг ФА проводится с использованием цельной крови, которая, как показали наши экспериментальные данные, является более представительным материалом по сравнению с плазмой и сывороткой крови.

Список литературы:

1. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol / IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, V. 88. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. – Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2006. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326483>.
2. Халиков И.С. Формальдегид в атмосферном воздухе: источники поступления и пути удаления // Экологическая химия. 2019. Т. 28, № 6. С. 307-317.
3. The Carcinogenic Effects of Formaldehyde Occupational Exposure: A Systematic Review / C. Protano, G. Buomprisco, V. Cammalleri, et al. // Cancers (Basel). 2021. № 14 (1). 165. doi: 10.3390/cancers14010165.

4. Exposure and Early Effect Biomarkers for Risk Assessment of Occupational Exposure to Formaldehyde: A Systematic Review / C. Protano, A. Antonucci, A. De Giorgi, et al. // Sustainability 2024, 16, 3631. <https://doi.org/10.3390/su16093631>.
5. Environmental and biological monitoring of formaldehyde inside a hospital setting: A combined approach to manage chemical risk in workplaces / O. Motta, B. Charlier, F. De Caro, et al. // J. Public Health Res. 2021, 10, 2012
6. Тараненко Л.А. Научно-методические основы гигиенического и клинического анализа влияния факторов риска производственной среды химического предприятия на организм работающих и оптимизация лечебно-профилактических мероприятий: дисс. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / ГБОУ ВПО «ПГМА им. акад. Е.А. Вагнера». – Пермь, 2014. 260 с.
7. High-performance liquid chromatography and capillary electrophoresis: methodological challenges for the determination of biologically relevant low-aliphatic aldehydes in human saliva / L. Annovazzi, V. Cattaneo, S. Viglio, et al. // Electrophoresis. 2004;25(9):1255-1263. doi: 10.1002/elps.200305843.
8. Першин А.Н. Изменения биохимических показателей организма у работающих химических производств // Фундаментальные исследования. 2005. № 5. С. 82-84;
9. Биомаркеры слюны и протеомика: диагностические и клинические возможности будущего / А.В. Митронин [и др.] // Эндодонтия today. 2021. 19 (3). С. 171-174. doi: 10.36377/1683-2981-2021-19-3-171-174.
10. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Землянова М.А., ред. Гигиеническая индикация последствий для здоровья при внешнесредовой экспозиции химических факторов. Пермь: Книжный формат, 2011. 532 с.
11. Determination of trace formaldehyde in blood plasma by resonance fluorescence technology / Y.S. Wang, X. Tan, J.H. Xue et al. // Anal Chim Acta. 2011;690(2):234-239. doi:10.1016/j.aca.2011.02.030.
12. Luo W., Li H., Zhang Y., Ang C.Y. Determination of formaldehyde in blood plasma by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. J Chromatogr B Biomed Sci Appl. 2001;753(2):253-257. doi:10.1016/s0378-4347(00)00552-1.
13. The role of the outer membrane in formaldehyde tolerance in Escherichia coli VU3695 and Halomonas sp. MAC / M. Azachi, Y. Henis, R. Shapira et al. // Microbiology. 1996. № 149 (5). P. 1249-1254; doi: 10.1099/13500872-142-5-1249.
14. White J. G., Escolar G. Current concepts of platelet membrane response to surface // Platelets. 1993. № 4 (4) P. 175-189. doi: 10.3109/09537109309013215.
15. Марковчин А.А. Физиологические особенности тромбоцитов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1437. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16888> (дата обращения: 07.10.2024).

**РИСК РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ
У РАБОТНИКОВ АВТО-ТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

Князева И.Ф., Иванова Д.П., Галиуллина Д.М., Кабирова Э.Ф.

*ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии
человека», г. Уфа, Россия*

*e-mail: fakstrot20@mail.ru, IvanovaDinara5@yandex.ru, dinara.galiullina.81@mail.ru,
idehlvira@yandex.ru*

Аннотация. На сегодняшний день наиболее актуальной проблемой отечественного здравоохранения признаны вопросы профилактики болезней сердечно-сосудистой системы. Новая коронавирусная инфекция COVID-19, привела к увеличению смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы, вследствие развития тяжелых кардио-васкулярных осложнений.

Объектом исследования выбраны работники горно-обогатительного комбината Республики Башкортостан, осуществляющие транспортировку руды с карьера и подземных участков.

Было выявлено, что производственные факторы, влияющие на кардиоваскулярный риск у рабочих представлены общей и локальной вибрацией, инфразвуком, шумом, неблагоприятным микроклиматом, тяжестью и напряженностью трудового процесса, загрязнением воздуха рабочей зоны вредными веществами, при общей оценке условий труда относится к 3 классу второй степени вредности.

Клинические исследования выявили высокую распространенность у работников факторов кардиоваскулярного риска – гиперхолестеринемия (54,6%), курение (36,4%), артериальная гипертензия (32,8%), гипергликемия (7,5%).

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, кардиоваскулярный риск, горно-обогатительный комбинат, артериальная гипертензия.

Актуальность. Сердечно-сосудистые заболевания являются актуальной проблемой современной медицины. Высокая распространенность заболеваний сердечно-сосудистой системы, являются одной из основных причин временной и стойкой утраты трудоспособности, общей смертности. В Республике Башкортостан число умерших от болезней системы кровообращения в 2020, 2021 гг. составило 569,3 и 541,3 на 100 тыс.

населения соответственно, что значительно выше аналогичного показателя в 2019 г. (508,1 на 100 тыс. населения).

Увеличение смертности населения трудоспособного возраста (25–59 лет) вызывает особое беспокойство, так как это приводит к снижению продолжительности жизни и выработки валового внутреннего продукта.

На сегодняшний день, основываясь на клинических и экспериментальных исследованиях, получены убедительные данные о влиянии вибрации, химических факторов, электромагнитных полей сверхвысоких частот, интенсивного производственного шума, холодового и теплового воздействия, физических и нервно-эмоциональных перегрузок на формирование артериальной гипертензии.

К настоящему времени опубликованы данные, указывающие на наличие повышенного риска развития болезней системы кровообращения у работников предприятий различных отраслей экономики. В связи с этим одной из ключевых задач медицины труда является изучение влияния вредных факторов трудового процесса и рабочей среды на развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы у работников различных отраслей экономики.

Цель и задачи исследования – оценить состояние сердечно-сосудистой системы у работников автотранспортного цеха горно-обогатительного комбината.

Материалы и методы. В соответствии с целью данной работы было выполнено клинико-гигиеническое исследование по оценке сердечно-сосудистого риска у работников горно-обогатительного комбината.

Анализ распространенности факторов риска и их роли в формировании заболеваний сердечно-сосудистой системы проведен на основании данных клинико-гигиенического исследования.

Для гигиенической оценки условий труда были использованы материалы СОУТ, включающие протоколы исследований и измерений, идентифицированных вредных и опасных производственных факторов, сводные ведомости, карты СОУТ, данные измерений санитарно-аналитической лаборатории предприятия, выполненные в рамках производственного контроля.

С целью выявления и оценки тревожных, депрессивных состояний, психосоциального стресса проводили тестирование с применением Госпитальной шкалы тревоги и депрессии HADS и вопросника Reeder L.

В объем периодического медицинского осмотра входила оценка уровня артериального давления, глюкозы крови, общего холестерина, электрокардиографии, выявление артериальной гипертензии, гиперхолестеринемии, сахарного диабета, факта

курения, определение уровня абсолютного суммарного сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE.

Результаты и обсуждение. Результаты гигиенической оценки условий труда показали, что условия труда работников авто-транспортного цеха характеризуются специфическим комплексом производственных факторов, ряд из которых превышал гигиенические нормативы. Первостепенными являлись напряженность и тяжесть трудового процесса, шум, общая и локальная вибрация.

Учитывая условия труда, сформированы следующие профессиональные группы работников автотранспортного цеха для проведения клинико-лабораторных исследований с целью оценки кардиоваскулярного риска: I профессиональная группа – водители автомобилей с большой грузоподъемностью, занятые транспортированием руды с подземных участков и карьера; II профессиональная группа – машинисты бульдозера, машинисты экскаватора, трактористы; III профессиональная группа – водители автомобилей (легковых, грузовых), занятые перевозкой людей и грузов.

В исследование включено 335 работников автотранспортного цеха горно-обогатительного комбината мужского пола по профессии «водитель». В группу сравнения были включены водители, занятые перевозкой людей и грузов, условия труда которых соответствуют допустимому классу.

Общий стаж в профессии «водитель» соответствовал в среднем 24,5 годам. Основное число обследуемых имели стаж работы от десяти до двадцати лет.

Средний возраст обследуемых составил 35,7 лет. Наиболее многочисленной была группа работников от 30 до 39 лет (28,57–36,65).

Самой многочисленной была I группа (65,9 %); на II и III группы пришлось 29,9%, и 4,2% работников соответственно.

Неблагоприятная психологическая обстановка на рабочем месте приводила к негативному влиянию на отношения в семье у 22,3% опрошиваемых.

Согласно опросу, наличие стресса на работе испытывали 62,4% работников, в том числе 28,0% оценивали характер стресса как выраженный.

Полученные в ходе анкетирования результаты совпадали с психологическим статусом работников. При оценке наличия стресс-индуцированных состояний во всех группах обнаружена высокая распространенность психосоциального стресса (Reeder), тревоги и депрессии (HADS).

В ходе исследования было выявлено, что работа по сменному графику, наличие ночных смен приводили к нарушению сна, снижению работоспособности и производительности труда.

Значимых различий между работниками разных профессиональных групп по распространенности указанных факторов выявлено не было.

Среди опрошенных 52,8% имеют физическую нагрузку, из них 27,1% в виде утренней зарядки, 9,5% – в виде ежедневной ходьбы, 16,2% регулярно занимаются в спортивных залах.

Результаты обследования выявили высокую распространенность у работников производственных факторов, влияющих на уровень суммарного сердечно-сосудистого риска по SCORE. Так, гиперхолестеринемия была зарегистрирована у 54,6%, курение – у 36,4% и артериальная гипертензия у 32,8%, работников из всех групп. Несколько чаще такие факторы риска, как артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия и курение наблюдались у обследуемых второй группы (35%, 56%, 40% соответственно).

Нарушение гликемического профиля в виде нарушения гликемии натощак обнаружено у 7,5% работников.

Важным признаком поражения органов мишеней является выявление на ЭКГ гипертрофии миокарда левого желудочка. Данные изменения выявлены у 6,9% обследуемых, несколько чаще в I и II группах.

Расчет кардиоваскулярного риска сердечно-сосудистых осложнений по системе SCORE проводили по совокупности выявленных факторов риска. Относительный риск рассчитывали среди обследуемых в возрасте младше 40 лет. Низкий уровень риска обнаружен в 61,2% случаев, умеренный – в 30,6%, высокий лишь в 8,2%. Лица с высоким уровнем относительного риска чаще встречались в первой и второй группах по сравнению с работниками группы сравнения (23,1%, 12,19% и 6,9% соответственно).

Заключение. Результаты гигиенической оценки условий труда указывают на то, что условия труда водителей характеризуются специфическим комплексом производственных факторов, ряд из которых превышал гигиенические нормативы, в основном локальная и общая вибрация, тяжесть и напряженность трудового процесса, шум.

Полученные результаты подтвердили необходимость включить в периодический медицинский осмотр ряд дополнительных обследований с целью выявления всех факторов сердечно-сосудистого риска и оценки его уровня. Лица, имеющие высокий кардиоваскулярный риск, должны быть отобраны для проведения профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья работников и снижения уровня инвалидизации.

Список литературы

1. Факторы риска в развитии сердечно-сосудистых заболеваний у работников угольной промышленности / Е.С. Филимонов [и др.] // Гигиена и санитария. 2022;101(7):770-775.

2. Материалы к государственному докладу «О состоянии санитарноэпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» по Республике Башкортостан. – URL: https://02.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/c2e/01.04.2022_respublikabashkortostan_gd_seb_2021.pdf (дата обращения: 10.10.2022).

3. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Профилактика неинфекционных заболеваний как возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни и здорового долголетия // Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2019;18(2):5-12.

4. Влияние факторов производственной среды и образа жизни на состояние артериальных сосудов у работников, занятых в производстве меди / Л.А Коневских [и др.] // Гигиена и санитария. 2020;99(1):45-50.

5. Бойцов С.А., Проваторов С.И. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации: Основные составляющие смертности и направления профилактики // Вестник Росздравнадзора. 2018. № 5. С. 15-18.

УДК 613.6

ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ: АДАПТАЦИЯ ОПЫТА ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА РАБОТАЮЩИХ

Новикова И.И., Сарычев В.В.

*ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
г. Новосибирск, Россия*

e-mail: Novikova_ii@niig.su, Sarychev_vv@niig.su

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию возможностей адаптации опыта цифрового мониторинга, примененного в детских организациях отдыха и оздоровления, для оценки состояния здоровья работающих в производственной среде, в том числе во вредных и опасных условиях труда.

Объект исследования – факторы производственной среды и условий труда, динамика морфофункциональных показателей у отдельных когорт населения.

Цель исследования – усовершенствование традиционных методов мониторинга здоровья работающих с использованием цифровых технологий.

Использованные методы и подходы включают анализ антропометрических и физиометрических показателей в том числе с расчетом индексов (массы тела, кистевой силы рук, жизненного индекса) по 26 769 исследуемых, сбор информации о состоянии здоровья,

использование программного средства «Оценка эффективности оздоровления», разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (регистрационный номер № 2019665484).

Основные результаты: использование мониторинга здоровья позволило получить детализированную картину изменения показателей здоровья детей, выявить ключевые зависимости по возрасту и полу, а также продемонстрировать значительное улучшение показателей у детей, отдохавших в оздоровительных организациях с дневным пребыванием. Данный опыт может быть адаптирован для производственной среды с целью более эффективного мониторинга здоровья работников и разработки, профилактических мер, а также может использоваться в лечебно-профилактических учреждениях и для реализации программ реабилитации.

Ключевые слова: цифровой мониторинг, производственная среда, здоровье работников, оздоровительные программы, периодические медосмотры.

Мониторинг производственной среды и оценка факторов, влияющих на работников, остаются сложными задачами на пути к обеспечению безопасных и здоровых условий труда [1]. В современных реалиях производственные процессы часто связаны с воздействием множества факторов риска, таких как шум, вибрация, физические нагрузки, высокая температура и стресс [2-3]. Традиционные методы оценки – такие как периодические медицинские осмотры и анкетирование – имеют ограничения и часто не обеспечивают достаточную оперативность для эффективного управления здоровьем работников [4-5]. Для усиления эффективности мониторинга необходимо внедрение цифровых технологий, которые обеспечивают более детализированную и оперативную оценку состояния здоровья работников [6-9]. Такой подход позволит не только повысить точность оценки, но и облегчить принятие управленческих решений, направленных на улучшение условий труда и профилактику профессиональных заболеваний.

Примером успешного использования цифрового мониторинга является опыт летней оздоровительной кампании в 2024 году, где применялось программное средство (ПС) «Оценка эффективности оздоровления», разработанное ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. Исследование направлено на изучение того, как опыт мониторинга в детских оздоровительных организациях может быть адаптирован для производственных условий, с использованием цифровых технологий для эффективного мониторинга здоровья работников.

Целью данного исследования является адаптация опыта цифрового мониторинга здоровья, примененного в детских оздоровительных организациях 2024 года, к условиям

производственной среды. Исследование направлено на усиление традиционных методов оценки здоровья сотрудников за счет внедрения цифровых решений, которые помогут оперативно выявлять зоны повышенного риска и принимать управленческие меры для улучшения условий труда.

Объект исследования. Объектом исследования являются факторы производственной среды и условий труда, динамика морфофункциональных показателей у отдельных когорт населения.

Материалы и методы. В исследовании использовались следующие методы и подходы:

Цифровой мониторинг: использование программного средства (ПС) «Оценка эффективности оздоровления», разработанного ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, для мониторинга здоровья. ПС было использовано в летней оздоровительной кампании 2024 года, в рамках которой 482 оздоровительные организации (включая 81 стационарный загородный лагерь и 401 лагерь с дневным пребыванием) внесли данные по 26 769 детям. Эти данные были вручную собраны и внесены сотрудниками лагерей, что позволило создать целостное представление о динамике изменений состояния здоровья участников.

- *Анализ данных:* оценка показателей здоровья, таких как индекс массы тела (ИМТ), рост, кистевая сила рук (КСР), жизненная ёмкость легких (ЖЕЛ), для оценки эффективности оздоровительных мероприятий.

- *Сравнительный анализ:* изучение применения системы в различных оздоровительных организациях и обоснование возможности адаптации аналогичного подхода для производственной среды.

Основные результаты. Программное средство использовалось для сбора данных по таким показателям здоровья, как изменения ИМТ, рост, КСР и ЖЕЛ, что позволило оценивать эффективность оздоровительных мероприятий. Принцип работы ПС заключался во внесении данных о состоянии здоровья детей в начале и в конце каждой оздоровительной смены, что дало возможность создать динамическую картину изменений состояния здоровья за период оздоровления.

Система обеспечивает возможность анализа данных по отдельным факторам, таким как возраст и пол, что позволило детализировать оценку здоровья участников и выявить закономерности, связанные с различными группами детей. Полученные данные показали, что дети, отдыхавшие в оздоровительных организациях с дневным пребыванием, демонстрировали более высокий уровень улучшения показателей здоровья по сравнению с детьми, отдыхавшими в стационарных загородных оздоровительных организациях. Этот

подход дал возможность каждому лагерю оценить свою эффективность оздоровления и сравнить результаты с другими лагерями и средними показателями по РФ, что поспособствовало формированию основанных на данных решений для улучшения оздоровительных программ.

Адаптация подхода, использованного в ПС для производственной среды, предполагает, что данные о состоянии здоровья работников будут вноситься на основе периодических медицинских осмотров. Эти осмотры уже проводятся в большинстве организаций, и использование такого подхода, как было реализовано в ПС «Оценка эффективности оздоровления» позволит систематизировать и анализировать данные о состоянии здоровья работников на регулярной основе.

Первоначально можно предложить организациям использовать уже существующие данные периодических медосмотров и вносить их в систему. Это поможет создать историю состояния здоровья каждого работника и выявлять зоны повышенного риска. Более заинтересованные компании могут проводить осмотры чаще, что в перспективе может положительно сказаться на всей отрасли здравоохранения, так как частота и точность данных позволяют улучшать понимание факторов риска и разрабатывать эффективные стратегии профилактики.

Основные функции системы мониторинга для производственной среды включают:

- Систематическое внесение данных из периодических медосмотров и создание истории здоровья каждого работника.
- Анализ данных для выявления тенденций и раннего предупреждения о возможных изменениях в состоянии здоровья.
- Определение зон повышенного риска и разработка целенаправленных профилактических мероприятий на основе собранных данных.

Такая система мониторинга позволит организациям отслеживать состояние здоровья сотрудников и принимать меры для минимизации профессиональных рисков и улучшения рабочих условий.

Основным преимуществом внедрения данной системы является возможность получения оперативной информации о состоянии здоровья работников и её использование для принятия эффективных решений. Например, руководители смогут видеть динамику изменения показателей здоровья по различным подразделениям, сравнивать их с общими отраслевыми стандартами и корректировать условия труда, если показатели ухудшаются.

Кроме того, цифровое хранение данных позволяет более эффективно обрабатывать и анализировать большой объём информации. ПС обеспечивает более быстрый и удобный

доступ к истории состояния здоровья, что особенно полезно для выявления долгосрочных тенденций и анализа эффективности, принятых мер.

Выводы. Исследование показало, что внедрение цифровых технологий мониторинга, основанных на опыте летней оздоровительной кампании 2024 года, у когорт детского населения, может быть экстраполировано для оценки состояния здоровья работников в производственной среде. Использование программного средства, аналогичного «Оценке эффективности оздоровления», позволит организациям формировать непрерывную историю здоровья каждого работника, отслеживать изменения показателей, выявлять зоны риска и разрабатывать меры по их коррекции.

Таким образом, использование цифрового мониторинга в производственной среде будет способствовать созданию безопасных и здоровых условий труда, снижению уровня профессиональных заболеваний и улучшению общего качества жизни работников. Это не только повысит уровень здоровья сотрудников и продлит их работоспособность, но также улучшит их качество жизни, что в свою очередь снизит потребность в дорогостоящем лечении и обеспечит своевременную профилактику заболеваний.

Список литературы:

1. Ва, В. (2009). Hygienic regional monitoring of work conditions as a component of social and hygienic monitoring in region of Russian Federation. *Meditsina truda i promyshlennaia ekologiia*, 26-30.
2. Благинина Т.Ф., Семенова К.А., Болотнова Т.В. Воздействие сочетанных вредных производственных факторов на развитие коморбидной патологии у мужчин, работающих на крупном промышленном предприятии г. Тюмени // *Медицинская наука и образование Урала*. 2021. Т. 22, № 2 (106). С. 120-123. DOI 10.36361/1814-8999-2021-22-2-120-123. EDN AQJNFV.
3. Kuzmina S., Kochneva A., & Garipova R. (2015). Border-line Personality Disorders Among Workers Under Exposure of Physical Agents. *European Psychiatry*, 30, 1–1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(15\)31200-1](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(15)31200-1).
4. Godderis L., Steel J., & Luyten J. (2018). Effectiveness of periodical medical examination to prevent work-related ill-health. *Occupational and Environmental Medicine*, 75. <https://doi.org/10.1136/OEMED-2018-ICOHABSTRACTS.458>.
5. Quality management of the periodic medical examination at a university hospital, from the workers' perspective / S. Toniasso, M. Brum, V. Hirakata et al. // *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 20, 222–230. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2022-646>.

6. Applicability of Physiological Monitoring Systems within Occupational Groups: A Systematic Review / D. Bustos, J. Guedes, J. Baptista et al. // Sensors (Basel, Switzerland), 21. <https://doi.org/10.3390/s21217249>.
7. Long-Short-Term-Memory-Based Deep Stacked Sequence-to-Sequence Autoencoder for Health Prediction of Industrial Workers in Closed Environments Based on Wearable Devices / W. Xu, J. He, W. Li et al. // Sensors (Basel, Switzerland), 23. <https://doi.org/10.3390/s23187874>.
8. Human-Focused Digital Twin Applications for Occupational Safety and Health in Workplaces: A Brief Survey and Research Directions / J. Park, D. Lee, J. Jiménez et al. // Applied Sciences. <https://doi.org/10.3390/app13074598>.
9. Yassaee, M., Mettler, T., & Winter, R. (2019). Principles for the design of digital occupational health systems. Inf. Organ., 29, 77-90. <https://doi.org/10.1016/J.INFOANDORG.2019.04.005>.

УДК 614.7

ОСОБЕННОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ ДИМЕТИЛСУЛЬФИДА И ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДА

Огудов А.С., Чуенко Н.Ф., Крутянский И.И.

*ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
г. Новосибирск, Россия
e-mail: ogudov.tox@yandex.ru*

Аннотация. Настоящая работа посвящена исследованию актуальной проблемы определения типа комбинированного действия смесей соединений серы, выделяющихся в воздушную среду из объектов размещения отходов переработки сульфидных руд цветных и благородных металлов. *Объектами исследования* служили двухкомпонентные смеси диметилсульфида (ДМС) и диметилсульфоксида (ДМСО) в различных концентрациях, соответствующие фактическим уровням загрязнения воздушной среды крысы-самцы линии Wistar. *Целью исследований* являлось определение типа комбинированного действия диметилсульфоксида и диметилсульфида в условиях однократного ингаляционного поступления в организм белых крыс-самцов линии Wistar. *Материалы и методы.* Крысы-самцы линии Wistar массой 180-240 гр., диметилсульфоксид, CAS № 67-68-5, диметилсульфид, CAS № 75-18-3. Эксперименты на животных одобрены локальным этическим комитетом ФБУН «Новосибирским НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 1 от 27.01.2023). Обследования подопытных животных осуществляли с помощью

общепринятых и унифицированных методов. Статистическую обработку полученных данных производили с помощью стандартных прикладных программ Statistica 10.0. *Результаты.* В ходе исследования токсических свойств 4-х испытуемых смесей отмечено изолированное влияние высоких концентрации ДМС и ДМСО на отдельные гематологические и биохимические показатели и частичную суммацию эффектов воздействия компонентов смесей на уровни гемоглобина в эритроците. Изменения количественного состава свободных клеток на поверхности ткани легких и коэффициентов экстинкции у подопытных крыс подтвердил аддитивный тип комбинированного раздражающего действия компонентов испытуемых смесей. *Заключение.* Диагностированные изменения диагностических тестов, отражающих политропный характер ответа организма животных на острое ингаляционное воздействие смесей ДМСО и ДМС постоянного состава, представляет практический интерес в качестве основания для пересмотра гигиенических нормативов ДМС и ДМСО в условиях их совместного присутствия в воздушной среде.

Ключевые слова: двухкомпонентные смеси диметилсульфоксида и диметилсульфида, крысы линии Wistar, острые опыты, тип комбинированного действия.

Загрязнение воздушной среды сложными парогазовыми смесями соединений серы, выделяющимися из объектов размещения отходов переработки сульфидных руд цветных и благородных металлов, является актуальной гигиенической проблемой [1]. По результатам ранее проведенного исследования фактического загрязнения приземного слоя атмосферы, выделены приоритетные смеси соединений серы относительно постоянного состава, подлежащие контролю, выполнена вероятностная количественная оценка потоков загрязнения и уровней экспозиции [2]. Для подтверждения гипотезы о возможности развития эффектов комбинированного действия, изучены эффекты острого действия приоритетных двухкомпонентных смесей ДМСО и ДМС при однократном ингаляционном поступлении в организм белых крыс-самцов линии Wistar. Полученные по результатам серии острых опытов научные сведения предназначены для информационного обеспечения системы медико-профилактических мероприятий в зонах аэрогенного загрязнения горнорудных районов, и планирования серии хронических экспериментов по изучению влияния факторов производственной среды на модельных животных [3-5].

Объекты, материалы и методы исследования. Острое ингаляционное воздействие смесей ДМСО и ДМС изучали на животных при динамической подаче веществ в стандартные затравочные камеры в течение 4-х часов. Всего использовано 60 белых крыс-самцов линии Wistar массой 200–220 г, распределенных по 5-ти группам, по 12 особей в каждой, однородных по возрасту и весу: контрольная группа, 1-я опытная группа,

2-я опытная группа, 3-я опытная группа и 4-я опытная группа. В качестве испытуемых веществ использовали диметилсульфид, CAS №75-18-3 и диметилсульфоксид, CAS 67-68-5. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Новосибирского НИИ гигиены Роспотребнадзора (протокол № 1 от 27.01.2023) и проведено в соответствии с директивой 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях, положением РАМН.

В серии острых опытов исследованы токсические свойства 4-х смесей ДМСО и ДМС фиксированного состава, различающихся по относительному содержанию компонентов. Модельная смесь включала ДМС в средней концентрации $0,399 \pm 0,037$ мг/м³ и ДМСО в средней концентрации $1,510 \pm 0,099$ мг/м³ (по 5,0 ПДК_{мр}). Суммарная концентрация, равная десяти величинам ПДК_{мр} компонентов, принималась за 100%. Первая дополнительная смесь при той же суммарной концентрации в 10 величин ПДК_{мр}, включала ДМС в средней концентрации $0,146 \pm 0,025$ мг/м³ (1,8 ПДК_{мр}) и ДМСО в средней концентрации $2,458 \pm 0,201$ мг/м³ (8,2 ПДК_{мр}). Вторая дополнительная смесь, при суммарной концентрации в ≈ 10 величин ПДК_{мр}, включала ДМС в средней концентрации $0,710 \pm 0,037$ мг/м³ (8,9 ПДК_{мр}) и ДМСО в средней концентрации $0,295 \pm 0,052$ мг/м³ ($\approx 1,0$ ПДК_{мр}). 3-я дополнительная смесь, при суммарной концентрации в 2,0 величины ПДК_{мр} в атмосферном воздухе, включала ДМС и ДМСО в концентрациях соответственно $0,083 \pm 0,028$ и $0,309 \pm 0,087$ мг/м³, что предполагает полное отсутствие токсичности. Три из 4-х целевых смесей, имеющих одинаковые количественные характеристики по отношению к величинам ПДК_{мр}, рассматривали как семейство качественно эквивалентных смесей, компоненты которых взаимозаменяемы. Экспериментальные исследования проведены в соответствии с действующими нормативно-методическими и руководящими документами¹⁰ [6-8].

Для создания испытываемых уровней концентраций смесей в стандартных 200-литровых затравочных камерах использовался генератор аэрозолей (MED-121). Интенсивность распыления жидких аэрозолей ДМС и ДМСО варьировала в зависимости от испытываемого уровня экспозиции. Пробы воздуха из затравочных камер отбирали из зоны дыхания животных каждые 30 минут. Концентрации в пробах воздуха ДМС и ДМСО определяли с помощью газоанализатора ГАНК-4 (НПО «ГАНК», Москва). Затравки производили в течение 4-х часов, через 24 часа после затравок проводили гематологические и биохимические исследования крови, взятой из хвостовой вены крыс. Концентрации

¹⁰ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М., 2021.

в плазме крови АЛТ, АСТ и мочевины определяли на автоматическом анализаторе «Labio 200» (Китай) с использованием стандартных наборов. Гематологические исследования включали в себя определение количества лейкоцитов (WBC), эритроцитов (RBC), содержания гемоглобина (HGB), среднего содержания гемоглобина в эритроците (MCH), средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCHC). Использовали автоматический гематологический анализатор «HTI MicroCC-20 Plus» (США) и реактивы производства этой же фирмы.

Раздражающие свойства смесей ДМС и ДМСО оценивали по наличию и степени выраженности паранекротических изменений в легких в результате 4-х часовой ингаляционной затравки. Количественное их определение производили на КФК-2 при зеленом светофилтре (546–550 нм) [6]. Для оценки клеточной реакции легких крыс на ингаляционное воздействие смесей ДМС и ДМСО подсчитывали количество лимфоцитов, нейтрофилов, эозинофилов и моноцитов (на 100 клеток).

Математико-статистическую обработку данных и построение графиков производили с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0.

Влияние смесей ДМС и ДМСО на гематологические показатели подопытных животных. Результаты изучения характера влияния испытуемых смесей ДМС и ДМСО на гематологические показатели подопытных крыс представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние смесей ДМС и ДМСО на гематологические показатели ($M \pm m$) подопытных животных на 2-й день после затравок

Показатели	Группы животных				
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	Контроль
WBC	5,5±0,5***	10,8±0,4**	10,4±0,2**	9,2±0,4	8,9±0,3
HGB	122,0±14,4	121,5±10,1	137,0±0,6	138,5±0,3	142,3±3,4
RBC	6,5±0,9	5,5±0,6	5,4±0,2	5,5±0,2	5,9±0,1
MCV	62,5±0,1	63,9±0,1	65,9±0,9*	63,7±0,2	62,8±0,5
MCH	19,0±0,6***	22,1±0,5*	25,3±1,2	23,3±0,4	23,9±0,5
MCHC	304,0±8,7***	346,5±7,8**	383,5±12,9	373,0±6,4	381,3±5,2

Примечания:

1 WBC – общее количество эритроцитов ($\cdot 10^8/\text{л}$),

2 HGB – концентрация гемоглобина (г/л),

3 RBC – общее количество эритроцитов ($\cdot 10^{12}/\text{л}$),

4 MCV – средний объем эритроцитов (фл),

5 MCH – среднее содержание гемоглобина в эритроците (pg),

6 MCHC – средняя концентрация гемоглобина в эритроците (г/л),

7 * – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p < 0,05$,

8 ** – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p < 0,01$,

9 *** – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p < 0,005$.

Видно, что после затравок 1-й и 2-й дополнительными смесями во 2-й и в 3-й группах возрастают (соответственно, в 1,2 и 1,17 раза, $p<0,01$) значения WBC, в то время как при экспозиции модельной смеси количество лейкоцитов в крови животных снижается (в 1,6 раза, $p<0,005$). Вероятно, при совместном присутствии в воздухе ДМС и ДМСО на уровнях, равных 5 ПДК_{мр}, происходит частичная суммация раздражающего эффекта компонентов (таблица 1).

Увеличение MCV в 3-й группе после экспозиции 2-й дополнительной смеси отражало изолированное действие ДМС на уровне 9 ПДК_{мр}. Снижение значений MCH по сравнению с уровнем в контроле (соответственно, в 1,3, $p<0,005$ и 1,1 раза, $p<0,05$) обнаружено у крыс после экспозиции модельной и 1-й дополнительной смесей, отличаются относительно высокими уровнями ДМСО (5 и 9 ПДК_{мр}). Более выраженный эффект снижения значений MCH в 1-й группе позволяет предполагать частичную суммацию эффектов воздействия компонентов модельной смеси. Это подтверждает и достоверное по отношению к уровню в контроле снижение значений MCHC в результате экспозиции модельной и 1-й дополнительной смесей (соответственно, в 1,25, $p<0,005$ и 1,1 раза, $p<0,01$), более выраженное в 1-й опытной группе (таблица 1).

В 1-й и 3-й основных группах на 2-й день после затравок обнаружено усиление активности АЛТ (соответственно, в 2,2, $p<0,01$ и 1,4 раза, $p<0,05$) и АСТ (соответственно, в 2,0, $p<0,005$ и 2,0 раза, $p<0,01$) по сравнению с уровнем контроля, что позволяет предполагать повреждение внешних и органоидных мембран гепатоцитов (таблица 2).

Таблица 2.

Влияние смесей ДМС и ДМСО на содержание в крови подопытных животных мочевины, АЛТ и АСТ на 2-й день после затравок

Группы животных	Величины показателей ($M\pm m$)		
	МН (ммоль/л)	АЛТ (Е/л)	АСТ (Е/л)
1 группа	2,55±0,3	66,2±9,5**	161,2±16,0***
2 группа	5,20±1,1	57,0±13,6	84,0±36,6
3 группа	4,40±0,1	45,5±4,9*	160,5±22,2**
4 группа	4,5±0,3	27,3±3,9	60,7±9,2
Контроль	3,95±0,6	30,6±2,9	79,0±5,4

Примечания:

1 МН – мочевина крови,

2 АЛТ – активность аланинаминотрансферазы,

3 АСТ – активность аспаратаминотрансферазы,

4 * – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p<0,05$,

5 ** – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p<0,01$,

6 *** – отличия от данных контрольной группы достоверны, $p<0,005$.

Повышение активности в сыворотке крови АЛТ и АСТ в 1-й и 3-й опытных группах в результате экспозиции модельной и 1-й дополнительной смесей, отличающихся присутствием ДМС на уровне 5 и 9 ПДК_{мр}, отражает гепатотоксический эффект ДМС. В этой связи можно предположить, что повышение экспозиции ДМСО не оказывает значимого влияния на активность трансаминаз, или незначительное влияние частично суммируется с эффектом воздействия ДМС. При этом смеси ДМС и ДМСО на вторые сутки после экспозиции не приводили к усилению катаболических процессов, о чём свидетельствовало отсутствие различий с контролем в содержании мочевины.

Вместе с тем, по данным литературы, многие соединения серы обладают раздражающими свойствами, выраженность которых заметно различается. По результатам обобщения диагностированных сдвигов количественного состава свободных клеток на поверхности ткани легких и коэффициентов экстинкции у подопытных животных, обоим компонентам смеси присуще раздражающее действие, определяющее аддитивный тип их комбинированного действия. Специфика такого действия заключается в том, что ведущим компонентом в отношении влияния на клеточную реакцию легких является ДМС, в отношении влияния на способность ткани легких подопытных животных фиксировать краситель – ДМСО.

Заключение. Таким образом, к наиболее значимым проблемам в горнодобывающих регионах относится нарастание эмиссии соединений серы, поступающих в воздушную среду из объектов размещения отходов добычи и обогащения сульфидных руд в составе смесей, создающих риск комбинированного действия на организм человека. Для решения проблемы осуществлены экспериментальные исследования по изучению типа комбинированного действия смесей ДМС и ДМСО, являющихся приоритетными загрязнителями воздушной среды. По результатам серии острых опытов, установлены спектры вероятностных суммарных эффектов воздействия четырех двухкомпонентных смесей ДМС и ДМСО постоянного состава. Установлено, что тип комбинированного действия не является однозначным и постоянным в разных диапазонах концентраций ДМС и ДМСО в двухкомпонентных смесях. Анализ и обобщение изменений диагностических тестов, отражающих политропный характер ответа организма животных на острое ингаляционное воздействие испытуемых смесей, представляет практический интерес в качестве основания для пересмотра гигиенических нормативов ДМС и ДМСО в условиях их совместного присутствия в воздухе и обоснования системы маркеров экспозиции и ответа организма.

Список литературы:

1. Гигиеническая оценка атмосферной миграции серы, содержащейся в отходах переработки руд цветных и благородных металлов / А.С. Огудов [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2024. Т. 64, № 5. С. 347-352.

2. Огудов А.С., Новикова И.И., Семенова Е.В. Гигиеническое изучение и прогноз загрязнения атмосферного воздуха соединениями серы в районах размещения сульфидсодержащих хвостохранилищ // Санитарный врач. 2023. № 12.

3. Савченко О.А., Свечкарь П.Е., Новикова И.И. Влияние производственных факторов на относительную длину теломер мышей ICR // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44, № 4. С. 113-118. DOI: 10.18699/SSMJ20240412.

4. Оценка воздействия физических и химических факторов производственной среды на морфологическое состояние органов-мишеней в эксперименте на животных / О.А. Савченко [и др.] // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 4. С. 114-121. DOI: 10.55355/snv2023124117.

5. Влияние производственных факторов на гематологические и биохимические показатели крови у лабораторных мышей линии ICR в зависимости от вида и продолжительности их воздействия / О.А. Савченко [и др.] // Медицина в Кузбассе. 2024. Т. 23, № 1. С. 28-34. DOI: 10.24412/2687-0053-2024-1-28-34.

6. «Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов», ГН 1.1.701-98. М., 1998.

7. Временные методические указания по обоснованию предельной допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. N 4681-88 от 15.07.1988 г.

8. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны. Утв. утв. заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 11 августа 1980 г. № 2196-80.

УДК 613.632.2

ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЯ, МАРГАНЦА И НИКЕЛЯ У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Потапова И.А., Федотова И.В., Мельникова А.А., Калачева Е.С., Жаркова Е.М.,
Моисеева Е.В., Черникова Е.Ф.**

*ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзор, г. Нижний Новгород, Россия*

*e-mail: yes-ia@mailirinafed@mail.ru, ania.me2016@yandex.ru, kate.kalachova2013@yandex.ru,
elenzharkovaa@yandex.ru, chernikova_ef@mail.ru*

Аннотация. Производственная среда на металлургических предприятиях характеризуется присутствием в воздухе рабочей зоны комплекса вредных химических

веществ, в том числе аэрозолей тяжелых металлов, таких как никель (Ni), алюминий (Al), марганец (Mn).

Цель работы – оценить величину индивидуальной токсической нагрузки алюминия, марганца и никеля на примере работников металлургического завода полного цикла и связь её с частотой хронических неинфекционных заболеваний.

Материалы и методы. Проведена гигиеническая оценка загрязненности воздуха рабочей зоны для 55 рабочих мест. В исследование были включены 309 работников металлургического завода (средний возраст $44,1 \pm 1,1$ лет; профессиональный стаж $17,5 \pm 1,1$ лет), для которых рассчитывались индивидуальные среднесменные дозы поступления (ССД) и токсические дозы (ТД) металлов. Данные о заболеваемости работников были получены по данным медицинских карт и паспортов здоровья по результатам прохождения ими периодического медицинского осмотра.

С целью оценки возможного влияния индивидуальных доз воздействия на распространенность хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) металлургов, группа исследования была разделена на подгруппы согласно квартилям распределения ССД и ТД.

Результаты и обсуждение. Среднесменные концентрации исследуемых поллютантов в ВРЗ соответствовали гигиеническим нормативам, превышения наблюдались только для максимальных разовых концентраций Ni – до 6,7 раз.

Установлено, что с увеличением ССД и ТД металлов у металлургов наблюдался рост частоты ХНИЗ органов дыхания (ОД). Тенденция зависимости распространенности заболеваний ОД у металлургов от уровней среднесменных доз поступления марганца и алюминия имела линейный характер ($R^2=0,90$ и $R^2=0,76$ соответственно).

По результатам расчета ТД металлов, полученной работником за весь период профессиональной деятельности, также установлена линейная модель зависимости риска развития заболеваний ОД от поступившей дозы для никеля и марганца ($R^2=0,95$ и $R^2=0,80$ соответственно).

Ключевые слова: воздух рабочей зоны, алюминий, марганец, никель, металлы, токсическая доза, персональная экспозиция, хронические неинфекционные заболевания.

Одной из наиболее многочисленных профессиональных групп нашей страны являются работники металлургической промышленности [1]. Перечень контролируемых химических соединений у металлургов определяется профессией, технологическим регламентом конкретного производства и протоколами производственного контроля. По условиям труда производство стали относится к одному из самых тяжелых и вредных. Производственная среда

в сталелитейных и металлообрабатывающих цехах характеризуется присутствием в воздухе рабочей зоны (ВРЗ) комплекса вредных химических веществ, пыли [2].

Интенсивное загрязнение воздушной среды аэрозолями тяжелых металлов алюминия, марганца, никеля связано с операциями обогащения и подготовки шихты, сопровождающимися активным пылеобразованием [2]. Работники литейных цехов имеют высокую степень воздействия микрочастиц этих металлов при изготовлении форм и стержней [3]. Помимо этого присутствие алюминия и марганца возможно в составе сварочного дыма [4, 5]. Наличие в воздухе сталелитейных предприятий химических веществ может быть также обусловлено недоработками в конструкциях станков, машин, механизмов, отсутствием или низкой надежностью устройств безопасности, блокировок, неправильным размещением используемого оборудования и рабочих мест [2].

Профессиональное воздействие промышленных поллютантов на работников металлургических предприятий может привести к срыву адаптационных механизмов организма, вызвать нарушение функций различных органов и систем сердечно-сосудистой, эндокринной, респираторной и других [4, 6]. Следует отметить, что важнейшим параметром, отражающим воздействие химического вещества, является доза поллютанта, поступившего в организм конкретного работника.

Цель работы – оценить величину индивидуальной токсической нагрузки алюминия, марганца и никеля на примере работников металлургического завода полного цикла и связь её с частотой ХНИЗ.

Исследование персональной экспозиции токсичных веществ проводилось у работников металлургического завода, для рабочих мест (РМ) которых ранее устанавливался уровень концентраций этих поллютантов в ВРЗ. Всего в обследование было включено 309 металлургов (средний возраст $44,1 \pm 1,1$ лет; профессиональный стаж $17,5 \pm 1,1$ лет). Данные лица проходили периодический медицинский осмотр на базе ФБУН «Нижегородского НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора. При проведении углубленного клинико-лабораторного обследования у всех работников было получено добровольное информированное согласие. Сведения о заболеваемости были получены из медицинских карт и паспортов здоровья по результатам периодического медицинского осмотра.

Анализ условий труда проводился на основе гигиенического обследования 55 рабочих мест (11 цехов, 2 участка). Отбор проб ВРЗ осуществлялся в зоне дыхания металлургов с помощью аспиратора ПА-300М-2. Определение содержания в пробах воздуха Al, Mn и Ni выполнялось с помощью атомно-абсорбционных спектрометров с пламенной и электротермической атомизацией согласно действующей нормативно-методической документации.

Среднесменные концентрации веществ рассчитывались на основе результатов измерений на различных этапах технологического процесса и хронометражных данных в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Среднесменная доза поступления каждого поллютанта оценивалась согласно Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания» по формуле:

$$ССД = \frac{C_{cc} \cdot V}{m}, \text{ где} \quad (1)$$

ССД – среднесменная доза поступления поллютанта в организм работника, мг/кг;

C_{cc} – среднесменная концентрация поллютанта, мг/м³;

V – объем легочной вентиляции за смену, м³;

m – масса тела, кг.

Объем легочной вентиляции устанавливался согласно категории работ по уровню энерготрат в соответствии с тяжестью труда на рабочих местах, которая оценивалась нами в рамках гигиенического обследования предприятия.

Токсическая нагрузка рассчитывалась по следующей формуле (согласно Р 2.1.10.3968-23):

$$ТД = \frac{C_{cc} \cdot 250 \cdot \tau \cdot V}{m}, \text{ где} \quad (2)$$

ТД – токсическая доза поллютанта, полученная работником за период работы в профессии, мг/кг;

C_{cc} – среднесменная концентрация поллютанта, мг/м³;

250 – число рабочих смен, отработанных в календарном году;

τ – стаж в профессии, г.;

V – объем легочной вентиляции за смену, м³.

С целью изучения возможного влияния индивидуальных доз воздействия на распространенность ХНИЗ металлургов, группа исследования была разделена на подгруппы согласно квартилям распределения ССД и ТД. Для каждой подгруппы работников была оценена распространенность ХНИЗ.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программы MS Excel.

Анализ результатов оценки загрязненности воздушной среды производственных помещений показал, что в целом превышения гигиенических нормативов исследуемых токсичных веществ в зоне дыхания работников наблюдались только для максимальных

разовых концентраций Ni – в 6,7 раз на РМ токаря (кузнечно-прессовый цех) и в 1,8 раз на РМ обработчика поверхностных пороков металла (цех механической обработки поковок) соответственно.

Наиболее высокие среднесменные концентрации Ni фиксировались в зоне дыхания токаря – $0,025 \pm 0,010$ мг/м³ и обработчика поверхностных пороков – $0,028 \pm 0,002$ мг/м³ при ПДК_{сс}=0,05 мг/м³; Mn – на рабочем месте сталевара – $0,052 \pm 0,001$ мг/м³, разливщика стали – $0,024 \pm 0,005$ мг/м³ и сварщика – $0,018 \pm 0,001$ мг/м³ при ПДК_{сс}=0,1 мг/м³. Уровень Al был выше у обработчиков поверхностных пороков – $0,0109 \pm 0,0005$ мг/м³, сталевара – $0,0154 \pm 0,0007$ мг/м³ и разливщика стали – $0,0149 \pm 0,0049$ мг/м³ при ПДК_{сс}=2,0 мг/м³. Следует отметить, что в каждом цехе представители одной и той же профессии, рабочие места которых располагались на разных производственных участках, часто имели достоверные различия в экспозиции исследуемых токсикантов вследствие особенностей технологического процесса.

Анализ связи уровней среднесменных концентраций вредных веществ в зоне дыхания работников с распространенностью ХНИЗ не выявил каких-либо зависимостей. Более точную оценку дает метод расчета индивидуальной дозы поступления вредных веществ с учетом объема вентиляции легких и массы тела работника. В исследуемой группе ССД составили для никеля – 0,31 [0,18; 0,69] мкг/кг; для марганца – 0,25 [0,09; 0,49] мкг/кг; для алюминия – 0,15 [0,09; 0,24] мкг/кг. Анализ ХНИЗ у работников в группах с различными ССД показал, что с увеличением поступления Ni до 0,18 мкг/кг и выше распространенность заболеваний ОД (хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, эмфизема легких) возрастает в 2,1 раза – с $5,5 \pm 2,59$ случаев на 100 работающих до $11,1 \pm 2,05$ соответственно ($p > 0,05$). Указанный уровень доз в зависимости от категории работ по тяжести и при среднем весе работника 75–80 кг соответствует среднесменной концентрации Ni 0,001–0,004 мг/м³, что на порядок ниже гигиенического регламента. Полученные результаты согласуются с литературными данными, исходя из которых, при хронической экспозиции никелем на уровне $1,4 \cdot 10^{-5}$ мг/м³ критическими органами-мишенями выступают ОД¹¹.

При воздействии Mn и Al подтверждается модель линейной зависимости частоты заболеваний ОД от дозы поступления этих токсикантов (рис. 1). Как известно, при длительном вдыхании пыли или электросварочного аэрозоля, содержащих Mn, возможно развитие профессионального бронхита, пневмокониоза (манганокониоза) электросварщиков. Помимо этого, Mn обладает аллергизирующим действием и способен вызывать развитие бронхиальной астмы и экземы [7].

¹¹ Р 2.1.10.3968-23.2.1.10. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания. Руководство (утв. Роспотребнадзором 06.09.2023).

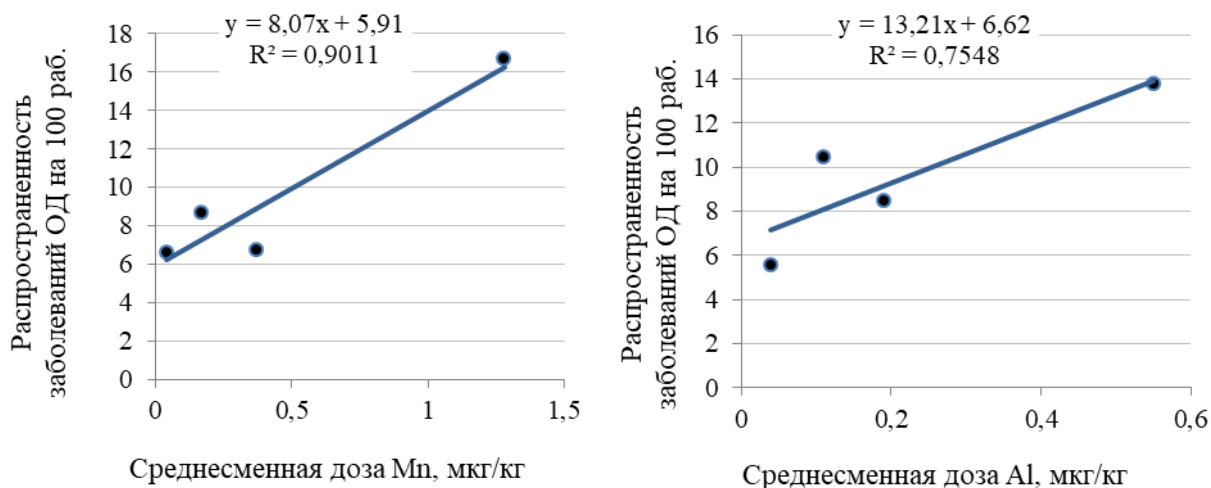


Рисунок 1 – Корреляционная зависимость распространенности заболеваний органов дыхания у металлургов от уровней среднесменных доз поступления марганца и алюминия

Влияние алюминия на увеличение риска развития заболеваний ОД отмечена для работников алюминиевой промышленности, у которых их частота занимает третье место в структуре профессиональной заболеваемости [8]. В работе S.A. Syurin (2012) оценка состояния здоровья работников алюминиевого завода показала, что наиболее распространенными респираторными заболеваниями являются хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких и астма. Наибольший риск развития бронхолегочных заболеваний выявлен у стажированных работников [8].

По результатам расчета ТД металлов, проведенного с целью оценки химической нагрузки, полученной работником за весь период профессиональной деятельности, установлено, что ТД Ni для группы металлургов в целом находились на уровне 1,2 [0,6; 2,9] мг/кг; ТД Mn – 1,0 [0,3; 2,3] мг/кг; ТД Al – 0,6 [0,2; 1,3] мг/кг. С учетом продолжительности воздействия токсикантов линейная модель зависимости риска развития заболеваний ОД от поступившей дозы подтверждается для никеля и марганца (рис. 2).

Заключение. Исследование содержания никеля, марганца и алюминия на рабочих местах металлургов показало, что современное металлургическое производство по данным показателям преимущественно обеспечивает соблюдение гигиенических требований – превышение ПДК для ВРЗ было установлено только для отдельных максимальных разовых концентраций Ni, среднесменные концентрации не превышали нормативы.

Использование метода расчета индивидуальной дозы поступления вредных веществ позволило определить, что уровень содержания в воздухе никеля более чем в 10 раз ниже ПДК повышает в 2 раза риск развития заболеваний органов дыхания, что требует обратить

внимание на надежность установленного гигиенического регламента, тем более с учетом референтной концентрации Ni при хронической экспозиции – 0,000014 мг/м³.

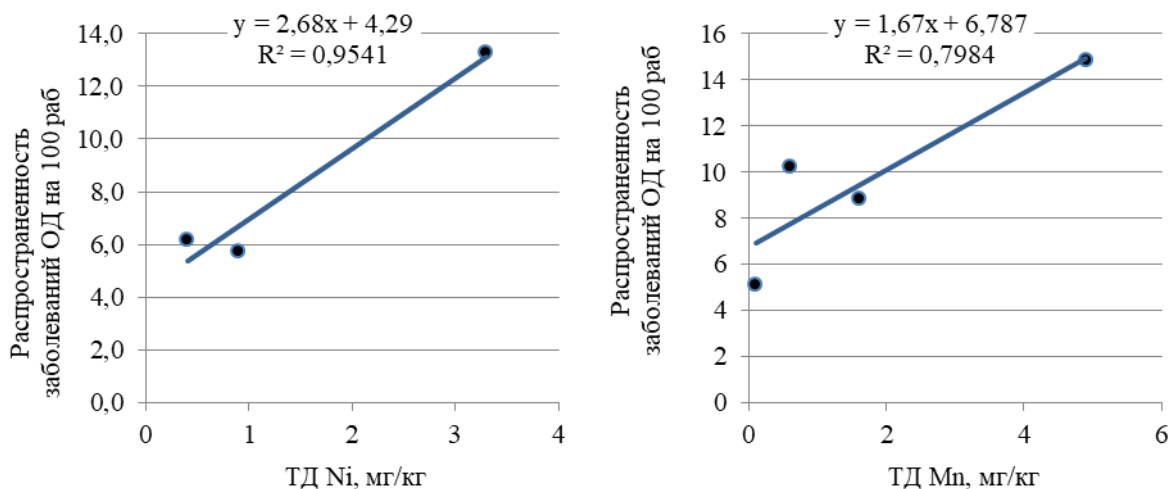


Рисунок 2 – Распространенность заболеваний органов дыхания у металлургов при разных уровнях токсической дозы поступления Ni и Mn

Полученная линейная модель зависимости величины риска развития заболеваний органов дыхания от дозы поступления марганца и алюминия может быть использована для прогноза индивидуального риска и формирования групп риска при проведении периодических медицинских осмотров.

Список литературы:

1. Состояние и тенденции занятости и рынка труда в металлургической отрасли (профессиональный срез): Металлургия. Аналитическая справка. 2019. URL: https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Metallupgiya_.pdf (дата обращения: 31.10.2024).
2. Липатов Г.Я., Адриановский В.И., Гоголева О.И. Химические факторы профессионального риска у рабочих основных профессий в металлургии меди и никеля // Гигиена и санитария. 2015. № 94 (2). С. 64-67.
3. Манохин В.Я., Головина Е.И., Иванова И.А. Оценка дисперсного и элементного состава пыли при обработке отливок на участках дробеструйных аппаратов и выбивных решеток // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России (Современные проблемы гражданской защиты). 2017. № 4 (25). С. 167-171.
4. Обоснование программы исследований по оценке факторов риска на предприятии порошковой металлургии / Н.В. Зайцева [и др.] // Вестник пермского университета. 2010. Вып. 2. С. 50-56.

5. Опасные вещества, выделяемые при сварке и их воздействие на человека / С.В. Исаенко [и др.] // Исследование и проектирование интеллектуальных систем в автомобилестроении, авиастроении и машиностроении: материалы студенческой научно-практической конференции (Таганрог, 18–19 апреля 2019) / редкол.: Т.А. Бедная, И.А. Дмитриева, Т.В. Чернова. – Таганрог: ООО «ЭльДирект», 2019. С. 18-20. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38252438_81478097.pdf. (дата обращения: 31.10.2024).

6. Шляпников Д.М., Власова Е.М., Пономарева Т.А. Заболевания органов дыхания у работников металлургического производства // Медицина труда и промышленная экология. 2012. № 12. С. 16-19.

7. Нугайбекова Г.А., Берхеева З.М. Значение марганца в жизни человека (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 9. С. 30-35.

8. Syurin S.A., Burakova O.A. Respiratory pathology pattern of aluminium industry workers in Russian Arctic // Proceedings of the MSTU. 2012. № 15 (3). P. 627-632.

УДК 613.6.02:656.9

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОМАГИСТРАЛЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ КАБИН ВОДИТЕЛЕЙ ТРАМВАЕВ

Федотова И.В., Потапова И.А., Некрасова М.М.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: irinavfed@mail.ru

Аннотация. В качество воздушной среды городов вносит существенную долю выбросы автотранспорта. Выполняя движение по маршруту, водители трамваев могут подвергаться влиянию загрязнённого воздуха автомагистралей.

Цель исследования – на основании анализа загрязнения воздуха рабочей зоны водителей трамваев при выполнении движения по маршрутам и их субъективного мнения о влиянии химического фактора на состояние здоровья дать оценку уровню профессионального риска, обусловленного качеством воздушной среды автомагистралей.

Материалы и методы. В воздухе рабочей зоны водителей трамваев анализировалось содержание оксидов азота и углерода, формальдегида, без(а)пирена, взвешенных веществ, алюминия, тяжелых металлов – свинца, марганца, никеля, меди, цинка с использованием утвержденных методик и гостированного оборудования. Дана оценка риска развития

патологии критических органов и систем при острой и хронической экспозиции вредных веществ в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания» (Р 2.1.10.3968-23). Проведен опрос водителей по авторской анкете ««Комплексная оценка факторов, влияющих на здоровье работников электротранспорта»».

Результаты. Воздушная среда кабин трамваев загрязняется вредными веществами в концентрациях, не превышающих ПДК для воздуха рабочей зоны. Установлен экологический риск при суммарной химической нагрузке, превышающей единицу. Хроническое воздействие поллютантов обуславливает настораживающий уровень риска для органов дыхания. Более 40% водителей отмечают факторы загрязненности и запыленности воздуха в качестве причин, негативно влияющих на состояние здоровья. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости предусматривать герметичность кабин и кондиционирование воздуха для создания безопасных для здоровья условий труда водителей трамваев.

Ключевые слова: загрязнение автомагистралей, воздух рабочей зоны водителей трамваев, профессиональный риск.

Загрязнение воздуха – важный фактор, влияющий на здоровье, широкий диапазон отрицательных эффектов которого надежно задокументирован в исследованиях, проведенных в разных частях мира. Качество городской среды ассоциируется, прежде всего, с состоянием транспортно-дорожного комплекса (ТДК), который, являясь, с одной стороны, важным и неотъемлемым элементом экономики, с другой – обуславливает формирование негативных последствий для природных экологических систем [1]. На уровень загрязнения воздуха автомагистралей оказывает влияние интенсивность и организация дорожного движения, структура транспортного потока (ТП). Рядом исследователей показана высокая корреляция между интенсивностью ТП и содержанием в воздухе пыли, органических веществ и тяжелых металлов [2]. Наибольшему риску для здоровья подвергаются группы населения, проживающие близи крупных автострад, и водители, для которых воздух автомагистралей является производственной средой.

Последние оценки бремени болезней указывают на большую роль загрязнения воздуха выбросами от автотранспорта в развитии заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем, в том числе со смертельным исходом: около 37% случаев преждевременной смерти произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18% и 23% – хронической обструктивной болезни легких и острых инфекций нижних дыхательных путей соответственно и 11% – онкологических заболеваний дыхательных путей [3].

Постоянно увеличивающееся негативное влияние ТДК на окружающую среду и здоровье населения заставляет принимать на правительственном уровне решения, направленные на его снижение. Одним из таких направлений является увеличение производства транспортных средств, оснащенных электрическими двигателями. В феврале 2023 года на сессии по электротранспорту представители правительства России обсудили текущую ситуацию развития рынка и соответствующей инфраструктуры. Согласно стратегической инициативе, в 2023 году особое внимание было уделено наращиванию спроса и росту показателей загрузки производств. В планах – увеличить выпуск электротранспорта в девять раз и достичь в 2024 году показателя в 36 тыс. единиц в год [4].

Предусматривается развитие и модернизация общественного электротранспорта, в том числе, восстановление и обновление трамвайных путей и парка подвижного состава. В рамках федерального проекта «Развитие общественного транспорта» и национального проекта «Безопасные качественные дороги» Правительство РФ одобрило модернизацию городского электротранспорта в 10 городах, в том числе в Нижнем Новгороде (НН) [5]. Возрастает объем перевозок пассажиров городскими трамваями, так за 1 квартал 2024 года они составили 251,4 млн чел., по сравнению с 1 кварталом 2023 года – 242,8 млн чел.; среднесписочная численность работников, занятых на предприятиях, осуществляющих регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении составляет 32 247,0 [6].

В настоящее время в НН осуществляются перевозки пассажиров по 13 маршрутам трамвайного сообщения, 16 – троллейбусного и 8 – электробусного. В Нижегородскую область в 2024 году отправили почти 180 трамваев отечественного производства и начаты работы по модернизации трамвайной системы и обновлению подвижного состава, которые должны завершиться в 2026 году.

Следует подчеркнуть, что трамвайное сообщение в НН существует с 8 мая 1896 года и хронологически это вторая линия в Российской империи (после запуска трамвая в Киеве в 1892 году). В мае 2016 года Нижегородский трамвай отметил 120-летие. Трамвайные перевозки в НН осуществляются на 387 трамвайных вагонах, в среднем в течение дня они перевозят до 200 тыс. пассажиров, общая протяжённость сети составляет около 198 километров. Линии обслуживаются тремя депо, оператором нижегородского трамвая выступает МП «Нижегородэлектротранс». По состоянию на 2023 год, применяемый для перевозки пассажиров подвижной состав Нижегородского трамвая, представлен исключительно 14-метровыми четырёхосными вагонами разных моделей [7].

Водители трамваев в процессе выполнения своей профессиональной деятельности оказываются под воздействием не только профессиональных факторов, обусловленных

работой электродвигателя, конструктивными особенностями устройства кабины и приборов управления, но и факторами городской среды при движении по автомагистралям, в частности, уровнем загрязнения воздуха от выбросов автотранспорта, оснащенного двигателями внутреннего сгорания (ДВС), что может вносить вклад в увеличение риска негативных эффектов, обусловленных комплексом профессиональных факторов.

Цель исследования: на основании анализа загрязнения воздуха кабин водителей трамваев при выполнении движения по маршрутам и их субъективного мнения о влиянии химического фактора на состояние здоровья дать оценку уровню профессионального риска, обусловленного качеством воздушной среды автомагистралей.

Исследование уровня загрязнения воздушной среды кабин водителей трамваев в НН проводилось специалистами ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора в 2024 году. Анализировалось содержание в воздухе рабочей зоны оксидов азота и углерода, формальдегида (ФА), бенз(а)пирена (БП), взвешенных веществ (твердых частиц – ТЧ), алюминия, тяжелых металлов – свинца, марганца, никеля, меди, цинка, которые являются приоритетными загрязнителями воздуха автомагистралей [8, 9]. Отбор проб воздуха осуществлялся в зоне дыхания водителей в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». В качестве пробоотборного устройства использовался шестиканальный аспиратор ПА-300М-2, который соответствует требованиям ГОСТ Р 51945-2002 «Аспираторы. Общие технические условия», ТУ 4215-008-39906142-2010, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 21783-11 и обеспечивает расход воздуха 0,2–100 дм³/мин с допускаемой относительной погрешностью измерения расхода воздуха не более ±5%. Уровни содержания в пробах вредных веществ определялись с использованием оборудования, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений по утвержденным методикам. Оценку риска для здоровья для водителей трамваев проводили на основании расчета показателей прогнозируемого не канцерогенного риска¹².

Субъективное отношение водителей трамваев опасности для здоровья профессиональных факторов, характеризующих их условия труда, в частности загрязнения воздуха кабин, изучали с использованием метода анкетного опроса.

Обработка данных проведена с помощью статистического пакета Microsoft Office Excel 2010, Statistica 12.

Движение трамваев осуществлялось по 5 городским маршрутам – 2, 3, 18, 21, 27 – пролегающим по оживленным автомагистралям города, как в верхней, так и в нижней

¹² Р 2.1.10.3968-23 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека, 2023. – 221 с.

(заречной) его части. Следует отметить, что исследования проводились нами в кабинах широко представленных в России моделей трамваев (рис.) со сроками эксплуатации от 3 до 15 лет. Результаты анализа отобранных проб, представленные в таблице, свидетельствуют, что концентрации вредных веществ были значительно ниже регламентов для воздуха рабочей зоны. Поскольку в трамваях нет источников выделения вредных веществ и загрязнение кабин обусловлено их эмиссией с загрязненным воздухом автомагистралей во время движения трамвая через неплотности оконных проемов и дверей, провели сравнение полученных фактических концентраций с максимально разовыми или при отсутствии таковых со среднесуточными ПДК для атмосферного воздуха. Следует отметить, что выше ПДК_{АВ} определялось только содержание в воздухе взвешенных веществ в 7,1% отобранных проб и БП – в 30,3%. Средние концентрации всех анализируемых веществ не превышали гигиенические нормативы, однако общая химическая нагрузка была выше 1 (2,42), что свидетельствует о возможном экологическом риске.

	
PB3-6M2	Tatra T3SU
	
Tatra T3SU KBP TP3	МТТЧ

Рисунок – Модели трамваев, в кабинах которых проводились исследования условий труда водителей

Таблица.

Уровень загрязнения воздуха рабочей зоны вредными веществами в кабинах водителей
трамваев

Вредные вещества, мг/м ³	ПДК МР/СС	n	n/o	> ПДК	min	max	M±m	ФК/ ПДК
СО	5/3	91	5	-	0,0001	1,1	0,18±0,024	0,04
NO/NO ₂	0,2/0,1	34	-	-	0,01	0,08	0,044±0,003	0,2
ФА	0,05/0,01	62	-	-	0,004	0,027	0,012±0,0007	0,24
ТЧ	0,5/0,15	28	-	2	0,03	1,13	0,30±0,038	0,6
Al	-/0,01	32	2	-	0,0006	0,0062	0,0027± 0,00029	0,27
Pb	0,001/ 0,0003	32	30	-	0,0001	0,0002	0,00001± 0,00001	0,01
Mn	0,01/0,001	33	2	-	0,00001	0,0004	0,0002± 0,00002	0,02
Ni	-/0,001	34	13	-	0,00001	0,0003	0,00004± 0,00001	0,04
Cu	-/0,002	34	-	-	0,00005	0,00059	0,0002± 0,00002	0,1
Zn	-/0,05	34	-	-	0,00003	0,0004	0,0002± 0,00002	0,004
БП**	-/0,001	33	2	10	0,00003	0,0028	0,0009± 0,00013	0,9

Примечание: * МР/СС – максимально разовая/среднесуточная; * – мкг/м³; М – среднее значение;
m – ошибка средней

Как показали проведенные ранее исследования влияния выбросов автотранспорта на состояние воздушной среды примагистральных территорий НН, приоритетными загрязнителями выступали ТЧ, ФА, БП и свинец [10].

В число поллютантов, концентрации, которых были наиболее высокими в воздухе кабин водителей трамваев, также входят эти ингредиенты, но на первое место выходит БП (37,1%), ТЧ оказывается на 2 месте (24,8%), а ФА на 4-ом (9,9%), 3-е место занимает алюминий (11,1%); доля оксидов азота составила 8,3%, а свинца и меди по 4,1%.

Оценка риска с использованием референтных значений концентраций вредных веществ при остром и хроническом действии (НҚ) показала, что при остром воздействии риск развитие нарушений критических органов минимальный (менее 0,1) и составляет для сердечно-сосудистой системы от воздействия СО – 0,008; органов дыхания от воздействия оксидов азота – 0,085; глаз от воздействия ФА – 0,025.

При хроническом воздействии, с учетом его продолжительности – треть суток и треть средней продолжительности жизни (стаж – 25 лет) – он является настораживающим (более 1) для органов дыхания от воздействия меди – 1,11. Величина риска от воздействия других

поллютантов для остальных органов и систем находится на минимальном и допустимом уровнях.

Для оценки субъективного мнения водителей трамваев о роли влияния загрязнения воздушной среды кабин водителей на состояние здоровья были проанализированы результаты их ответов на вопросы анкеты «Комплексная оценка факторов, влияющих на здоровье работников электротранспорта», касающиеся условий труда и показателей здоровья.

Всего в анкетировании приняли участие 26 водителей: 20 женщин и 6 мужчин. Возрастной состав респондентов колебался от 30 до 64 лет, средний возраст – $43,8 \pm 2,2$ года, стаж в профессии – $18,8 \pm 2,3$ года (от 7 до 44 лет). Наиболее частыми жалобами на состояние здоровья, обусловленное условиями труда, были: общая усталость – 80,8% положительных ответов; боли в области спины – 80,8%; раздражительность – 47,6%; головная боль – 15,4%. Отмеченные симптомы водители связывали в основном с высоким нервно-эмоциональным напряжением – 80,8% и высокой ответственностью – 65,4%, а также около половины водителей отметили их обусловленность загрязнением воздушной среды вредными веществами – 46,2% и запыленностью – 42,3%.

Таким образом, в Нижнем Новгороде уделяется значительное внимание развитию общественного электротранспорта, что соответствует мировым тенденциям по замене автомашин с ДВС более экологически безопасными. Значительная доля пассажирских перевозок в НН осуществляется трамваями, парк которых в настоящее время активно обновляется. Результаты нашего исследования показали, что при движении по маршруту воздух кабин водителей может загрязняться вредными веществами, обуславливающими качество воздуха автомагистрали за счет выбросов автотранспорта, оснащенного ДВС. В количествах, не превышающих ПДК для воздуха рабочей зоны, в нем присутствуют оксиды азота и углерода, БП, ТЧ, ФА, алюминий и тяжелые металлы. В единичных пробах выше ПДК для атмосферного воздуха обнаруживали ТЧ и БП. СХЗ была выше единицы в основном за счет БП и ТЧ (67,0%), вклад тяжелых металлов составил 12,5%. Экологический риск при остром и хроническом воздействии поллютантов для критических органов и систем при стаже работы водителем трамвая 25 лет с учетом определенного нами уровня загрязнения воздуха кабин характеризуется как настораживающий относительно развития заболеваний органов дыхания.

Субъективная оценка водителей подтверждает значимость качества воздушной среды кабин трамваев для ощущения комфортности и безопасности условий труда, что свидетельствует о необходимости предусматривать в современных моделях трамваев повышение герметичности кабин, оснащение их системами кондиционирования и очистки воздуха.

Список литературы:

1. Воздействие на окружающую среду транспортно-дорожного комплекса. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecoportal.su/public/industry/view/1121.html> (дата обращения: 10.09.2024).
2. Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecoportal.su/public/industry/view/1027.html> (дата обращения: 12.09.2024).
3. WHO: Transport, health and environment, 2023. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/transport-health-and-environment> (дата обращения: 12.09.2024).
4. Электротранспорт в 2023 году: меры поддержки и инновации в производстве – [Электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/64a50fe69a79476c590db326> (дата обращения: 22.09.2024).
5. Состояние и перспективы производства трамваев в России – [Электронный ресурс]. – URL: <https://rollingstockworld.ru/grt/sostoyanie-i-perspektivy-proizvodstva-tramvaev-v-rossii/> (дата обращения: 22.09.2024).
6. Транспорт России. Информационно-статистический бюллетень. I квартал 2024 года – [Электронный ресурс]. – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/7/13492> (дата обращения 12.10.2024).
7. Нижегородский трамвай – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 12.10.2024).
8. Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Еремин Г.Б. Гигиеническая характеристика воздушного бассейна в районе интенсивной эксплуатации дорожно-автомобильного комплекса // *Гигиена и санитария*. 2019; 98(6): 613-618. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-613-618>.
9. Определение дополнительного риска здоровью населения за счет загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при эксплуатации дорожно-автомобильного комплекса / Ю.А. Рахманин [и др.] // *Гигиена и санитария*. – 2018; 97(12): 1171-78. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2018-97-12-1171-1178>.
10. Оценка потенциального риска для здоровья населения, проживающего вблизи крупных автомагистралей города Нижнего Новгорода / И.В. Федотова [и др.] // Актуальные вопросы профилактической медицины и санитарно-эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, управление и оценка рисков. Сборник научных трудов. Специальный выпуск: по материалам межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы эпидемиологии и гигиены: наука и практика. Ответы на глобальные вызовы» / И.А. Умнягина, Н.Н. Зайцева, Н.С. Кучеренко, Г.А. Чехова, М.А. Позднякова, С.О. Семисынов – Н. Новгород: Изд-во «Медиаль», 2022. С. 150-155.

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2019–2023 гг.

Филатова Д.С.

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека по Саратовской области, г. Саратов, Россия
e-mail: dashfil0501@mail.ru*

Аннотация. Объект исследования. Данная статья посвящена изучению анализа профессиональной заболеваемости работающих в Саратовской области за 2019–2023 года для оценки взаимосвязи профессиональной заболеваемости от воздействия различных вредных производственных факторов, а также для отражения общей структуры профессиональной заболеваемости на территории Саратовской области.

Цель исследования: оценка острой хронической и профессиональной заболеваемости на территории Саратовской области в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора с выделением нозологических форм.

Использованные методы и подходы: анализ Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019–2023 годах» по Саратовской области.

Полученные результаты: анализ состояния профессиональной заболеваемости работающих на промышленных предприятиях, в учреждениях и организациях свидетельствует о том, что число лиц с впервые установленными профессиональными заболеваниями в 2023 году в сравнении с 2019 годом уменьшилось.

Ключевые слова: профессиональная заболеваемость, вредные производственные факторы.

Введение. Анализ профессиональной заболеваемости в Саратовской области за период с 2019 по 2023 годы показал динамичные изменения в структуре и количестве случаев заболеваний, связанных с условиями труда [2]. В 2019 году наблюдался рост числа зарегистрированных случаев профессиональной заболеваемости, что можно объяснить усилением мониторинга и активизацией профилактических мероприятий. В последующие годы, особенно в 2020 и 2021, произошел заметный спад, обусловленный пандемией и изменениями в формате работы многих предприятий [1].

Актуальная задача – контрольные (надзорные) мероприятия Управления Роспотребнадзора по Саратовской области за условиями труда работающих.

Результаты исследования. Неблагоприятное воздействие физических факторов на организм человека наиболее интенсивно проявляется в условиях производства. В результате неблагоприятного воздействия этих факторов у работников могут развиваться профессиональные заболевания [3].

На территории Саратовской области зарегистрировано 4753 производственных объекта. Под надзором Управления Роспотребнадзора по Саратовской области находится 2585 промышленных и сельскохозяйственных предприятий с общим количеством работающих 214067 человек, в т.ч. 85456 женщин (39,9%). В условиях воздействия вредных производственных факторов трудятся 48,9%, из них 34,5% – женщины. Удельный вес работающих в контакте с вредными производственными факторами по-прежнему остается высоким.

Предприятия малого и среднего бизнеса составляют порядка 76% от общего количества промышленных и сельскохозяйственных предприятий. В неудовлетворительных условиях трудится 51,8% человек, этот показатель хуже, чем общеобластной показатель по всем предприятиям (48,9%).

Результатом длительного воздействия неудовлетворительных условий труда является развитие профессиональных заболеваний. За 5 лет в Саратовской области зарегистрированы и расследованы профессиональные заболевания у 68 человек: в 2019 г. – 16, в 2020 г. – 5, 2021 г. – 25, в 2022 г. – 14, в 2023 г. – 8.

В 2023 г. было впервые установлено 12 случаев профессиональных заболеваний у 8 человек, что меньше, чем в 2022 г. на 5 случаев (в 1,4 раза). В 2023 году зарегистрировано трое больных с двумя и более диагнозами (37,5%), в 2022 г. – 2 человека (14,3%), в 2021 г. – 1 человек (4%), в 2020 г. – 0 человек, в 2019 г. – 5 человек (31,5%). Все заболевания хронические. Острые профессиональные заболевания в 2023 году не регистрировались (в 2022 г. – 42,9%, или 6 случаев, в 2021 г. – 76%, или 19 случаев). В 2023 и 2019–2021 годах инвалидность не устанавливалась, в 2022 г. инвалидность установлена 3 лицам.

Показатель профессиональной заболеваемости по Саратовской области снизился до 0,37 на 10 000 работников (в 2022 г. – 0,6, в 2021 г. – 1,05, в 2020 г. – 0,21, в 2019 г. – 0,66).

В сравнении с показателями по РФ профессиональная заболеваемость в Саратовской области в 2019 году была ниже общероссийской в 1,6 раза, в 2020 году – ниже в 3,7 раза, 2021 году – ниже в 1,03 раза, в 2022 году – ниже в 1,7 раза, в 2023 году – ниже в 2,6 раза [1].

Показатели профессиональной заболеваемости на 10 тыс. работающих регистрировались по следующим разделам экономической деятельности: транспортировка

и хранение – 2,0, добыча полезных ископаемых – 0,9, сельское хозяйство – 0,7, обрабатывающие производства – 0,1.

Наибольшее число работников, подвергающихся воздействию вредных факторов, трудится на предприятиях следующих отраслей промышленности:

- производство кокса и нефтепродуктов – 69,8%;
- производство резиновых и пластмассовых изделий – 69,8%;
- ремонт и монтаж машин и оборудования – 64,8%;
- деятельность сухопутного и трубопроводного транспорта – 63,6%;
- производство автотранспортных средств – 60,4%;
- складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность – 58,6%;
- производство электрического оборудования – 58,1%;
- химическое производство – 57,8%;
- добыча полезных ископаемых – 56,9%;
- производств одежды – 56,5%;
- обработка древесины – 56,2%;
- текстильное производство – 54,5%;
- сельское хозяйство – 52,1%.

Ведущими формами в структуре профессиональной патологии по нозологии в Саратовской области явились:

- нейросенсорная тугоухость,
- вибрационная болезнь,
- заболевания органов дыхания,
- заболевания опорно-двигательного аппарата,
- инфекционные заболевания.

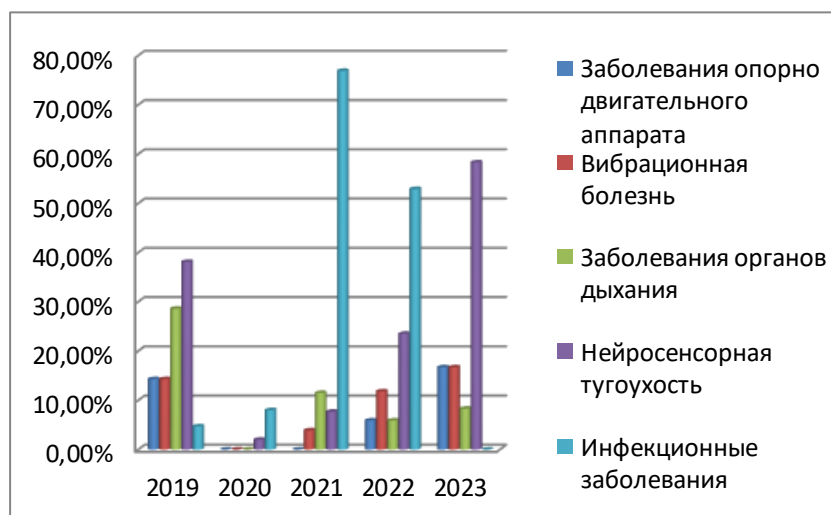


Рисунок 1 – Структура профессиональной патологии по нозологии (в %)

С 2021 года ситуация начала стабилизироваться, однако выявились новые тенденции, связанные с увеличением числа заболеваний. Причинами, вызвавшими профессиональные заболевания в 2023 году, явились конструктивные недостатки машин, оборудования. Наиболее подвержены профессиональным заболеваниям пилоты, командиры воздушных судов, бурильщики скважин, трактористы, водители погрузчиков, техники по радионавигации, радиолокации и связи.

По стажу работы в контакте с вредными производственными факторами больные распределились следующим образом (таблица 1):

Таблица 1.

Распределение профбольных по стажу работы в контакте с вредными производственными факторами (%)

Показатели / годы	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Тенденция сравнение с предыдущим годом	
						Графическое выражение	
Стаж до 10 лет	-	80%	76%	64,3%	-	↓	-
Стаж 10–20 лет	31,3%	-	4%	7,1%	50%	↑	в 7 раз
Стаж 20–30 лет	25%	20%	8%	14,3%	37,5%	↑	в 2,6 раз
Стаж 30–40 лет	43,7%	-	12%	14,3%	12,5%	↓	в 1,14 раза

Распределение работников, у которых возникли профессиональные заболевания, по возрасту, показало, что большинство больных приходится на возраст 50 лет и старше.

Значительная роль в профилактике развития профессиональных заболеваний принадлежит качеству проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работающих на производствах с вредными условиями труда.

Несмотря на то, что охват периодическими медицинскими осмотрами работающего населения в Саратовской области находится на достаточно высоком уровне (99,4%), остается вопрос недостаточного медицинского осмотра в период проведения предварительных и периодических медицинских осмотров контингента, работающего с вредными производственными факторами, что влияет на своевременное выявление профессиональных заболеваний на ранних стадиях.

По вопросам охраны и гигиены труда, организации и проведения периодических и предварительных медицинских осмотров на территории Саратовской области проводятся совещания согласно Приказу Минздрава России от 28.01.2021 N 29н, профилактике профессиональных заболеваний [1].

Совместно с Министерством здравоохранения Саратовской области, Клиникой профессиональных заболеваний УКБ № 3 им. В.Я. Шустова ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского, клиникой профзаболеваний Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Управление Роспотребнадзора по Саратовской области осуществляет выездные консультации медицинских организаций области по вопросам организации и качества проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работающих во вредных условиях труда.

Выводы. К сожалению, проблема несвоевременного обращения лиц, работающих во вредных условиях труда, к специалисту для решения вопросов, касающихся связи заболевания с профессией, продолжает оставаться актуальной. Большой процент случаев профессиональных заболеваний устанавливается при самостоятельном активном медицинском лечении, при обращении пациентов из поликлиник, из больниц других профилей. Лица, работающие на производстве с вредными условиями труда боятся потерять работу из-за профессиональных осмотров, так как в их поведении могут проявиться признаки профессиональных заболеваний.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.
2. Актуальные проблемы медицины труда: Сборник трудов института / под редакцией члена-корреспондента РАН И.В. Бухтиярова. – Саратов: ООО «Амирит», 2018. 612 с.
3. Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием / под ред. канд. мед. наук. И.А. Умнягиной. – Нижний Новгород: Изд-во «Медиаль», 2023. 298 с.

УДК 331.451

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РЕНТГЕНОЛОГИИ: СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ И ПОДХОДЫ К ОХРАНЕ ТРУДА

Чернышев М.Д.

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: mih.chernyshyov@yandex.ru

Аннотация. В представленной работе были проанализированы главные отраслевые нормативно – правовые акты, формирующие основы гигиенической безопасности

у медицинского персонала лучевой диагностики, а также научные статьи, описывающие свойства пищевых продуктов, которые считаются полезными у работников производств с вредными условиями труда. Научные данные получены из поисковой системы по биомедицинским исследованиям Pubmed, а также статистические данные научно – исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента. Правовая база представлена федеральными законами, санитарно – эпидемическими правилами и нормами, трудовым кодексом.

Ключевые слова: гигиеническая безопасность, лучевая диагностика, рентгенология, ионизирующее излучение.

В современном мире подавляющее большинство учреждений здравоохранения оборудованы кабинетами лучевой диагностики, в которых представлены аппараты для различных видов рентгенологических исследований: флюорограф, классический рентгеновский аппарат, мультиспиральный компьютерный томограф, магнитно – резонансный томограф. Благодаря таким сложным техническим средствам, тысячам людей ежедневно устанавливают предварительный диагноз, контролируют течение заболеваний, проводят профилактические осмотры и даже выполняют диагностические операции. Наглядным примером неделимости клинической медицины и службы лучевой диагностики могут послужить данные о количестве исследований за определенный промежуток времени: так, в период с 2016 по 2020 год на фоне начала пандемии COVID-19 в Москве число КТ – исследований увеличилось на 160 процентов до 2 034 449 исследований в год [1].

Тем не менее, большая часть лучевых исследований связаны с рентгеновским излучением – видом электромагнитного излучения с высокой энергией и высокой проникающей способностью, – которое относят к вредным условиям труда. В связи с растущей потребностью в проведении рентгенологических исследований и вредными условиями труда для снижения рисков неблагоприятного воздействия производственной среды большое значение имеет строгое соблюдение гигиенической безопасности всеми работниками службы лучевой диагностики (врачи – рентгенологи, рентгенолаборанты, медицинские сестры рентгеновских кабинетов).

Гигиеническая безопасность труда – это система мер, направленная на обеспечение безопасных условий для работающих лиц. В связи с тем, что работа медицинского персонала связана с применением ионизирующего излучения и с целью выполнения гигиенической безопасности в службе лучевой диагностики существует нормативно-правовые акты (НПА) – официальные документы, устанавливающие те или нормы в отношении лиц, к которым применяется данный документ.

Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)». Данный НПА, прежде всего, устанавливает три основных принципа работы с ионизирующим излучением: принцип нормирования, принцип обоснования, принцип оптимизации [2]. Принцип нормирования – это установка и соблюдение регламента эффективной дозы излучения для различных категорий облучаемых людей, количество которой считается относительно безвредным. Для медицинского персонала группы А (специалисты, прямо участвующие в выполнении рентгеновских исследований) установлена среднегодовая норма 20 мЗв в год. Причем, СанПиН учитывает разделение медицинского персонала по полу: для женщин до 45 лет эквивалентная доза на поверхности нижней части живота не должна превышать 1 мЗв в месяц. С целью контроля принципа нормирования медицинский персонал группы А носит специальные дозиметрические устройства. Принцип обоснования – требование выполнения рентгенодиагностических исследований только в том случае, когда в этом есть строгая необходимость: риск невыполнения исследования выше риска облучения, исследование проводится по клиническим показаниям, способ диагностики должен иметь, возможно, минимальную лучевую нагрузку. Если планируемое исследование может быть заменено аналогичным без ионизирующего излучения, то последнее должно быть методом выбора. Например, в стандарте оказания медицинской помощи пациентам с диагнозом «Камни желчного пузыря с острым холециститом» (код МКБ-10 K80.0) в рамках инструментальных методов ультразвуковое исследование (УЗИ) желчного пузыря и протоков двадцатикратно превосходит ретроградную холангиопанкреатографию по усредненному показателю частоты предоставления (1 и 0,05 соответственно) [3]. Помимо достаточной для диагностики данной группы заболеваний чувствительности и специфичности, такое большое значение в разности назначения данных методов имеет и другое преимущество УЗИ: отсутствие лучевой нагрузки, которое оказывает неблагоприятное воздействие в данном случае, как на организм пациента, так и на организм врача, который выполняет данное исследование. Принцип оптимизации подразумевает подбор таких физико-технических параметров аппарата, которые будут создавать приемлемое соотношение качества диагностических изображений и как можно более низкий уровень лучевой нагрузки.

Не менее важны и общие принципы взаимодействия с ионизирующим излучением. Защита расстоянием – это принцип, который исходит из физических свойств любого электромагнитного излучения: интенсивность излучения обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника излучения до объекта (т.н. закон обратных квадратов). Данный факт в большей степени позволяет, снижает уровень лучевой нагрузки на пациента, однако в момент исследования при взаимодействии рентгеновского излучения и тела пациента

образуется рассеиваемое рентгеновское излучение, которое также вредно для организма исследуемого и медицинского персонала, поэтому при выполнении исследования, например в условиях реанимационного отделения, медицинский персонал должен занимать максимально большое расстояние от пациента. Такое требование учтено в конструкции мобильных рентгеновских аппаратов, которые имеют удлиненный провод для дистанционного пуска исследования. Защита временем также представляет собой комплекс мер, который уменьшает время работы медицинского персонала с рентгеновскими аппаратами с целью снизить вред здоровью специалистов: укороченный рабочий день, увеличенное число дней отпуска (так называемый отпуск «за вредность»). Другой мерой поддержки лиц, осуществляющих работу с источниками ионизирующего излучения, является ранний выход на пенсию по достижению определенного количества специального стажа и страхового стажа труда [4].

Указанные принципы относятся ко всем рентгенологическим исследованиям, поэтому их содержание встречается и в других отраслевых НПА. Так, в приказе МЗ РФ от 09.06.2020 №560н «Об утверждении правил проведения рентгенологических исследований» отмечается, что исследование проводится только по назначению медицинского работника (принцип обоснования) и только после установления отсутствия противопоказаний к его проведению [5].

Другим, юридически утвержденным способом профилактики последствий взаимодействия с вредными условиями труда является бесплатная выдача молока, других равноценных пищевых продуктов или лечебно – профилактическое питание (222 ст. ТК РФ) [6]. Такой вид поддержки гигиенической безопасности у работающих, в том числе с ионизирующим излучением, основан на антиоксидеских свойствах определенных продуктов питания (их перечень также законодательно закреплён). В научных исследованиях молоко рассматривается как источник антиоксидантов и продукт с общеукрепляющими свойствами [7]. Так, молоко имеет большое количество серосодержащих аминокислот, селена, цинка, жирорастворимых витаминов А, Е, которые принимают участие в подавлении оксидативного стресса, при котором образуются активные формы кислорода (АФК), разрушающие все элементы клеток организма: белки, липиды, ДНК и другие. К продуктам, которые считаются равноценными молоку, относят следующие: кефир, простокваша, ацидофилин, ряженка и йогурты.

Вывод. Пример мероприятий и правовых норм по гигиенической безопасности в службе лучевой диагностики отражает то, как важно учитывать все способы уменьшения эффектов рентгеновского излучения и компенсировать его воздействие на трудящихся различными способами. В связи с растущим числом выполняемых диагностических

рентгеновских исследований, соблюдение медицинским персоналом службы лучевой диагностики правил гигиенической безопасности имеет решающее значение для сохранения трудового долголетия и здоровья работников отделений и кабинетов лучевой диагностики.

Список литературы:

1. Динамика проведенных лучевых исследований в медицинских организациях Москвы в 2016–2020 годы: НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента. [Электронный ресурс]. URL: <https://niioz.ru/news/dinamika-provedennykh-luchevykh-issledovaniy-v-meditsinskikh-organizatsiyakh-moskvy-v-2016-2020-gody/> (дата обращения: 02.11.2024).
2. СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): издание официальное: утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 07.07.2009: введены 1 сент. 2009 г. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 84 с.
3. Об утверждении стандарта оказания медицинской помощи взрослым при остром холецистите (диагностика и лечение): приказ м-ва здравоохранения Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 356н // Российская газета. 2020. 30 июня. С. 10.
4. Об утверждении правил проведения рентгенологических исследований: приказ м-ва здравоохранения Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 560н // Российская газета. 2022. 14 сентября. С. 68.
5. О страховых пенсиях: Федер. закон [принят Гос. Думой 20.12.2013] // Собрание законодательства РФ. 2013. № 52 (ч.2). Ст. 7069. С. 129.
6. Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 2025 год. М.: АСТ, 2024. 336 с.
7. Antioxidant properties of Milk and dairy products: a comprehensive review of the current knowledge / I.T. Khan, M. Nadeem, M. Imran et al. // Lipids Health Dis. 2019. Vol. 18, № 1. DOI: 10.1186/s12944-019-0969-8.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Шеркузиева Г.Ф., Саломова Ф.И., Жалолов Н.Н., Султанов Э.Я.

Ташкентская медицинская академия, г. Ташкент, Республика Узбекистан

e-mail: fsalomova@mail.ru

Аннотация. Биоудобрение «Ер малхами» предназначено для предпосевной обработки семян и рассады овощных, технических культур, картофеля, корней молодых саженцев плодовых деревьев, лесных культур с целью ускорения роста растений, повышения урожая, улучшения его качества, подавления фитопатогенной микрофлоры.

Для разработки гигиенических нормативов, регламентов и профилактических мероприятий необходимы исследования по гигиенической оценке биоудобрения «Ер малхами». Работа по гигиенической оценке условий труда работающих при применении биоудобрения «Ер малхами» проводилась в течение 2 лет в Ташкентской и Андижанской областях. Изучено санитарно-гигиеническое состояние объектов окружающей среды.

Производственные сельскохозяйственные испытания указывают на эффективность применения «Ер малхами», что требует разработки предельно-допустимых концентраций.

Ключевые слова: биологические удобрения, окружающая среда, предельно-допустимая концентрация, сельскохозяйственные культуры.

Рост народонаселения заставляет исследователей искать пути повышения производства продуктов питания. Одним из таких путей является увеличение продуктивности культурных растений за счет обеспечения их дополнительными источниками связанного азота. Поэтому в ведущих странах мира создано крупнотоннажное производство минерального азота (50 млн т в год). Его применение позволило поднять мировое производство растительной продукции приблизительно на одну треть. Но выяснилось, что широкое применение минерального азота имеет целый ряд отрицательных сторон [2, 4]. Одна из главных – накопление нитритов и нитратов в объектах окружающей среды, снижение качества продуктов питания и отрицательное влияние их на здоровье людей. Биопрепараты, используемые в сельскохозяйственном производстве, обеспечивают либо защитный эффект растений от вредителей и болезней, либо являются удобрениями. Основным положительным свойством биопрепаратов по сравнению с химическими веществами является их специфичность и малотоксичность для человека и теплокровных животных [1, 3, 5, 7, 8].

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в связи с применением прежде всего удобрений несомненно. Проблема утилизации отходов животноводческих комплексов является особенно актуальной и не решённой. В настоящее время вокруг многих животноводческих и птицеводческих предприятий скапливается большое количество навозных и пометных масс, которые при правильном решении проблемы их утилизации могут дать дополнительную прибыль и, одновременно, превратить хозяйства в практически безотходные производства.

Целью настоящей работы явилось разработка гигиенических нормативов и научное обоснование систем оздоровительных мероприятий, обеспечивающих улучшенна условия труда и охрану окружающей среды при применении в сельском хозяйстве нового биологического удобрения «Ер малхами».

Дано гигиеническая оценка условия труда при применении «Ер малхами», а также изучено степень загрязнения объектов окружающей среды.

Материалы и методы исследования. Биоудобрение предназначено для предпосевной обработки семян рассады овощных, технических культур, картофеля, корней молодых саженцев плодовых деревьев, лесных культур с целью ускорения роста, повышения урожая и улучшения его качества, подавления фитопатогенной микрофлоры.

Работа по гигиенической оценке условий труда работающих при применении «Ер малхами» проводилась в течение 2-х лет в Ташкентской и Андижанской областях. Исследования проводились в тёплый и холодный периоды года.

Отбор проб воздуха проводился на рабочих местах, на всех этапах технологического процесса согласно требованиям ГОСТа «Воздух рабочей зоны» и в соответствии с методическими рекомендациями «Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Результаты исследования. Биоудобрение «Ер малхами» эффективно при применении его на овощные, технические, кормовые культуры. Препаратом обрабатывают семена и рассаду овощных культур. Приготовление рабочего раствора гектарную норму препарата (для семян – 200 г, для рассады и подкормки – 400 г) помещают в чистую эмалированную или полиэтиленовую ёмкость, заливают одним литром холодной водопроводной воды, тщательно перемешивают, затем доливают водой до 10 литров. Для обработки гектарной нормы семян хлопчатника, кукуруза, риса, гороха, моркови, редиса, свекли используют 0,5 кг препарата, приготовленного как указано выше. Семена обрабатывают в день посева, подсушивают в тени и высевают. Обработку семян можно вести ручную или в машинах для протравливания.

Для обработки одной гектарной нормы клубней картофеля (3 т посадочного материала) используют 400 г препарата. 10 л рабочего раствора разбавляют до 20 л холодной воды и равномерно разбрызгивают на клубни, разложив их небольшим слоем.

Натурные гигиенические исследования проведены при применении «Ер малхами» в Ташкентской и Андижанской областях. Нами установлено, что при приготовлении рабочих растворов «Ер малхами», при обработке семян, рассады и полива, препарат может попадать в воздух рабочей зоны и атмосферного воздуха, способен загрязнять открытые участки тела (кожу рук, лица, зева, ноги) работающих, их спец одежду (рис. 1).

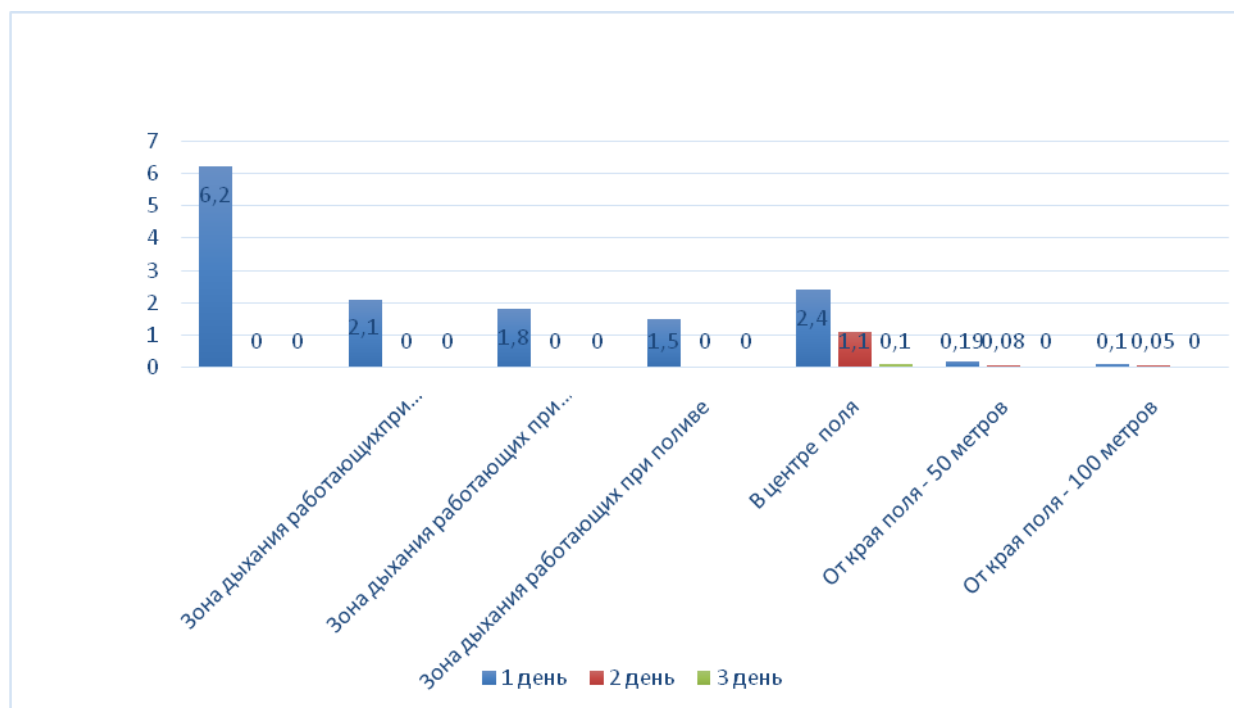


Рисунок 1 – Содержание «Ер малхами» в воздухе при его применении

Из данных, приведенных в рисунке наглядно видны степень и уровни загрязнения препаратом. Загрязнение «Ер малхами» атмосферного воздуха над обработанным полем обнаруживается на протяжении 3 суток и превышает в 2 раза на расстоянии 50 метров. Наибольшие концентрации препарата обнаружены в зоне дыхания работающих при приготовлении рабочих растворов. При обработке семян и рассады уровень загрязнения в воздухе рабочей зоны составляют $2,1 \pm 0,14$ мг/м³ и $1,8 \pm 0,15$ мг/м³ соответственно. В зоне дыхания работающих при поливе концентрация «Ер малхами» составляла $1,5 \pm 0,13$ мг/м³.

Значительна степень загрязнения рук и лица у рабочих, занятых приготовлением рабочих растворов: $31,4 \pm 0,21$ и $10,1 \pm 0,25$ мг на 100 см² поверхности.

Спец. одежда у рабочих загрязнялась до $23,4 \pm 0,21$ мг. В зеве, носоглотке у рабочих обнаружен препарат в количестве $0,35 \pm 0,018$ мг, а на лизистой полости рта $0,21 \pm 0,016$ мг.

Менее значимыми были уровни загрязнения у поливальщиков, энтомологов и агрономов. Спец.одежда последних была обоемененной до 2,1–2,9 мг, руки до 0,96–1,4 мг, зев и носоглотка 0,07–0,09 мг.

Наряду с гигиенической оценкой условий труда при использовании биоудобрения «Ер малхами» нами изучена степень загрязненности объектов окружающей средк. Результаты представлены в рисунке 2.

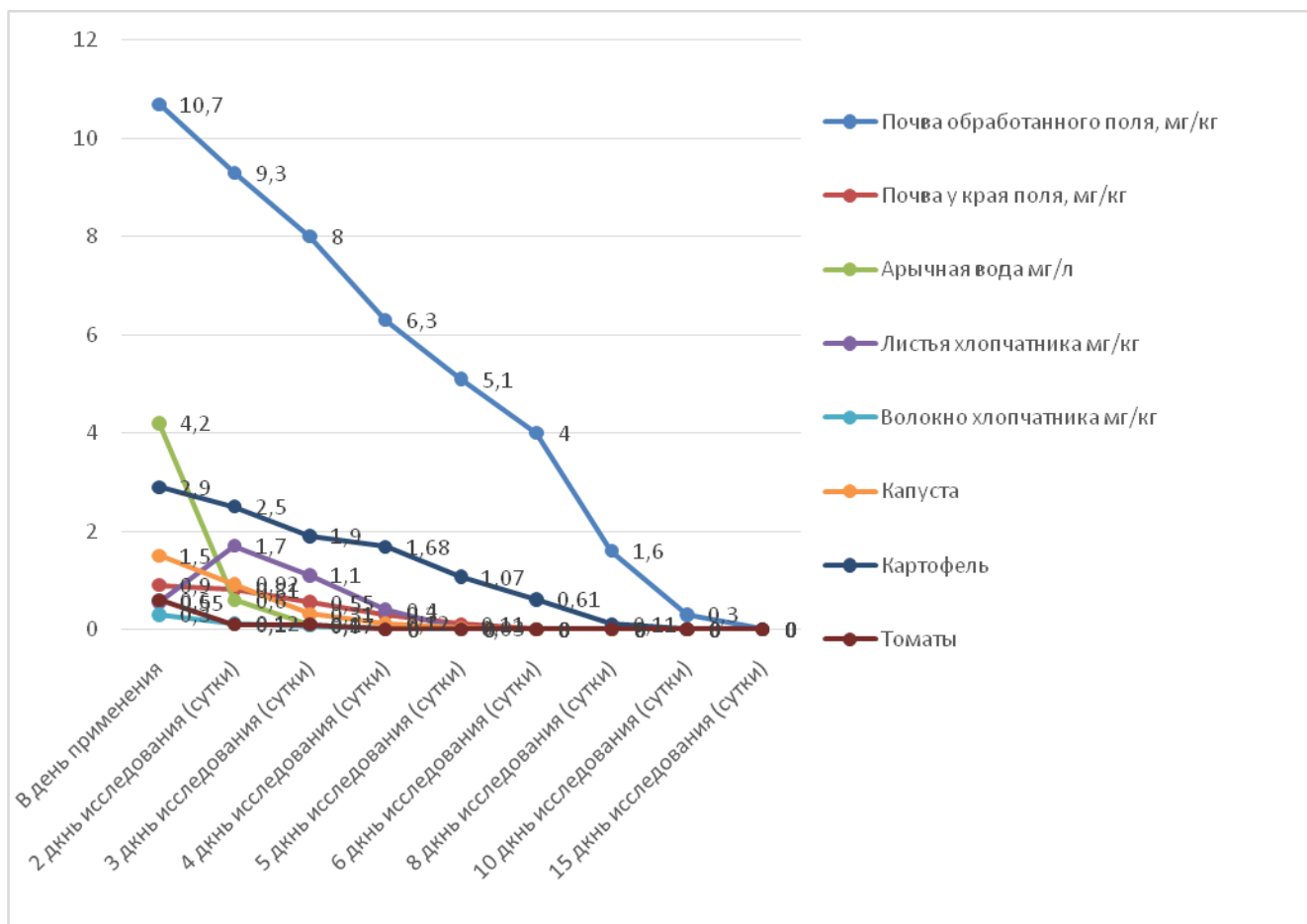


Рисунок 2 – Содержание «Ер малхами» в объектах окружающей среды при применении его в сельском хозяйстве

В почве обработанного поля «Ер малхами» обнаруживалось нами в течение 10 суток, и содержание его составляло от 10,7 до 0,3 мг/кг, а в почве у края поля от 0,9 до 0,11 мг/кг и сохранялся препарат в техении 5 суток. В арычной воде в день применения препарата обнаруживалось до 4,2 мг/л, в 3-дню «Ер малхами» определялось в незначительных количествах – 0,1 мг/л. В листьях и волокне хлопчатника препарат обнаруживается так же на протяжении 3-х суток на уровне 1,7–0,4 мг/кг и 0,3–0,07 мг/кг соответственно. В семенах хлопчатника «Ер малхами» не обнаружен. В капусте препарат определялся в течение 5 суток

в количествах 1,5–0,03 мг/кг, в картофеле – на протяжении 8 суток от 2,9 до 0,11 мг/кг и на томатах «Ер малхами» обнаруживался в течении трех дней от 0,6 до 0,1 мг/кг.

На основании вышеизложенного можно сделать *вывод*, что применение в сельском хозяйстве «Ер малхами» приводит к сравнительно незначительному и недлительному загрязнению объектов окружающей среды. Продукты растительного происхождения загрязняются препаратом после полива в течении 3–8 суток в зависимости от вида обрабатываемой культуры. Самым значительным был уровень загрязнения картофеля до 2,9 мг/кг в течении 8 дней.

Научно обоснованы гигиенические нормативы и регламенты применения «Ер малхами»: ПДК в воздухе рабочей зоны 1,10–5 м.т./м³ ПДК в почве 1,10–5 м.т./кг, ФНП – 0,05%. Санитарно-защитная зона 100 м. Срок выхода на работу на засеянное обработанными семенами и рассадой поле 3 суток. При работе с «Ер малхами» необходимо соблюдать меры предосторожности. С гигиенических позиций «Ер малхами» может быть рекомендован для применения в сельском хозяйстве в качестве биоудобрения.

Прогнозирование последствий загрязнения объектов окружающей среды продуктами микробиологического синтеза актуальная проблема современного общества. Несмотря на значительные успехи гигиенического регламентирования химических факторов окружающей среды эти вопросы для биологических факторов в условиях развития микробиологической промышленности в республике Узбекистан остаётся часто не решенными.

Список литературы:

1. Абасов В.С. Годовой отчет на тему: «Изучение влияния метанового эффлюента и сочетания его с другими видами удобрений на урожай и качество сельхоз культур», Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия, 2005.
2. Иванов А.И. Некоторые закономерности изменения кислотно-основного состояния дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почв при сельскохозяйственном использовании // Агрохимия. 2000. № 10. С. 28-34.
3. Каштанов А.Н. Отходы животноводческих ферм как новое органическое сырье для производства биоудобрений // В сб. 1 М-народного совещания «Биоудобрения из отходов животноводства». СПб. 1995. С. 54-55.
4. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука. 1989. 216 с.
5. Кураков Н. Г., Умаров М.М. Роль денитрификации в азотном балансе почв // Агрохимия. 1984. № 5. С. 118-129.

6. Кутьева Т.Ю., Пахненко О.А., Дурынина Е.П. Влияние биоудобрения бамил на фракционно-групповой состав гумуса и содержание липидов в дерново-подзолистых почвах // Почвоведение. 2001. № 9. С. 1126-1131.

7. Результаты изучения токсичности биологического удобрения «Er malxami» при ингаляционном хроническом воздействии / Г.Ф. Шеркузиева [и др.] // Тиббиётда янги кун. 2023. № 5 (53). С. 55-58.

8. Шеркузиева Г.Ф., Хегай Л.Н., Саломова Ф.И. Биоудобрения: проблемы и решения // Журнал гуманитарных и естественных наук ISSN: 2181-4007 (print). 2023. No 1 (06). P. 111-114.

УДК 613.6.027

ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УСЛОВИЯ ТРУДА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Яковлев А.А.

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

Email: andrey.yakovlev.02@bk.ru

Аннотация. Фармацевтическая отрасль является одной из ключевых в сфере здравоохранения, обеспечивая население качественными лекарственными препаратами. Однако работа на фармацевтических предприятиях может быть связана с рядом производственных факторов, влияющих на здоровье и безопасность работников.

Цель работы: изучить основные производственные факторы, влияющие на условия труда работников фармацевтической отрасли, и определить меры по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.

Материалы и методы: анализ условий труда и распространенности нарушений состояния здоровья у работников фармацевтических производств по литературным данным.

Результаты. Современное состояние условий труда не обеспечивает в полной мере охрану здоровья фармацевтических работников. Обеспечение безопасных и здоровых условий труда на фармацевтических предприятиях является важной задачей, которая требует комплексного подхода и постоянного внимания со стороны руководства и работников.

Ключевые слова: Фармацевтическое производство, условия труда, охрана здоровья.

Развитию фармацевтического производства придается большое значение на глобальном и региональном уровнях. Так, реализация стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года позволит повысить уровень

занятости в отрасли, увеличить долю промышленного производства во внутреннем валовом продукте, а также объем инновационной и наукоемкой продукции, производимой фармацевтическими предприятиями. Реализация стратегии развития фармацевтической промышленности содействует решению задач по обеспечению устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации, в том числе решению следующих задач: разработка, внедрение и применение лекарственных средств для медицинского применения, в том числе новых; ускорение научно-технологического развития фармацевтической промышленности Российской Федерации, увеличение количества организаций, внедряющих технологические инновации; повышение конкурентоспособности отечественных производителей лекарственных средств, укрепление позиций отечественных производителей на внутреннем и внешнем фармацевтических рынках; обеспечение сбалансированного социально-экономического развития субъектов Российской Федерации [1].

В последнее время прослеживается тенденция ухудшения условий труда в связи со снижением финансирования мероприятий по их улучшению, отсутствием экономической заинтересованности работодателей в проведении таких работ и ответственности за нарушение санитарного законодательства. В результате около половины работников фармацевтического производства работают во вредных и неблагоприятных условиях труда [2].

Характерными для фармацевтической промышленности особенностями производства являются многостадийность производственного процесса, прерывистость (цикличность) технологических процессов (риск выделения в рабочую зону промежуточных продуктов получения ЛС, которые иногда могут быть токсичнее основного вещества), преимущественное агрегатное состояние вредных веществ в воздухе рабочей зоны и атмосферы в виде мелкодисперсных аэрозолей, частая сменяемость номенклатуры выпускаемых лекарств на одной и той же производственной линии (возможность перекрестного загрязнения воздуха рабочей зоны разными ЛС), периодичность годового производства.

К основным производственным факторам относятся:

1. Физические факторы:

- шум и вибрация от оборудования;
- воздействие электромагнитных полей;
- недостаточная освещённость рабочих мест;
- неблагоприятные микроклиматические условия (температура, влажность, скорость движения воздуха).

2. Химические факторы:

- работа с токсичными веществами и материалами;
- возможность образования вредных химических соединений.

3. Биологические факторы:

- риск заражения бактериями и вирусами при работе с биологическими образцами.

4. Психофизиологические факторы:

- высокая интенсивность труда;
- монотонность работы;
- эмоциональные нагрузки.

Ведущим неблагоприятным фактором является химический: в производстве лекарственных средств используется более 3000 разных химических веществ в качестве исходного сырья, вспомогательных компонентов, отходов производства. Также в воздухе рабочей зоны присутствуют аэрозоли фармацевтических субстанций, микробный фактор (для биотехнологических производств). Среди наиболее распространённых химических веществ, с которыми сталкиваются работники фармацевтической промышленности, можно выделить:

- органические растворители;
- кислоты и щёлочи;
- тяжёлые металлы;
- лекарственные препараты (например, антибиотики, противоопухолевые средства).

Эти вещества могут проникать в организм через дыхательные пути, кожу или пищеварительную систему, вызывая острые и хронические отравления, аллергические реакции, дерматиты, поражения органов дыхания и другие заболевания. Кроме того, некоторые химические вещества могут накапливаться в организме, что приводит к долгосрочным последствиям для здоровья. Например, органическая пыль, обладающая сенсibilизирующим потенциалом, неблагоприятно воздействует на верхние дыхательные пути, обуславливает формирование в них патологических изменений, нарушает барьерные свойства слизистой оболочки респираторного тракта, облегчает проникновение специфических агентов различной природы [5].

Так согласно исследованию, проведённому в 2022 году, анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности на крупном российском предприятии по выпуску фармакотерапевтических препаратов ОАО «Органика» за период с 2012 по 2021 год показал, что от 47,0% до 88,5% работников предприятия, обратившихся за медицинской помощью,

имели болезни ЛОР-органов. Высокая распространенность вазомоторного, аллергического, субатрофического и атрофического ринитов, ларингитов, фарангитов и их сочетанных форм связана с профессиональным воздействием, прежде всего химического фактора [3].

Также у работников отмечалось высокая встречаемость заболеваний печени и желчных путей. У 12% осмотренных работников ОАО «Органика» были выявлены дерматиты, которые подтверждены кожными пробами и профессиональными аллергенами (полупродукты синтеза ЛС) и иммунодиагностическими реакциями [3].

Таким образом, литературные данные свидетельствуют о неблагоприятном влиянии химического фактора на состояние здоровья работников фармацевтических предприятий. Учитывая то, что полное исключение из производственной среды вредных химических веществ практически невозможно из-за технологических, экономических и других трудностей, главным способом профилактики вредного действия химического фактора на сегодняшний день является гигиеническая регламентация, которая включает разработку и обоснование гигиенических нормативов, эффективных методов их контроля [4].

Так же на ОАО «Органика» наряду с такими факторами, как шум, локальная вибрация, загрязнение воздушной среды пылью, химическими веществами, освещенность, микроклимат, дополнительно проводились исследования тяжести и напряженности труда на рабочих местах фармацевтических работников. Основными факторами, определяющим общую оценку условий труда, является тяжесть и напряженность трудового процесса, причем среди показателей, характеризующих тяжесть труда, было наиболее выражено длительное пребывание в неудобной фиксированной позе. Проведенный анализ различных исследований показал, что большинство сотрудников фармацевтического предприятия испытывают неудовлетворённость освещённостью рабочего места и ощущают тяжесть труда, при этом значительная их часть считает высокой степень его напряжённости [2].

На основании проанализированных данных можно сделать следующие выводы, что для обеспечения безопасных и здоровых условий труда при работе на фармацевтическом производстве необходимо принимать следующие меры:

1. Внедрение современных технологий и оборудования, которые минимизируют контакт работников с вредными веществами.
2. Использование эффективных средств индивидуальной защиты (респираторы, перчатки, защитные костюмы).
3. Проведение регулярных медицинских осмотров для раннего выявления признаков профессиональных заболеваний.
4. Организация системы обучения и повышения квалификации работников.

5. Создание комфортных условий труда (вентиляция, освещение, эргономика рабочих мест).
6. Соблюдение правил хранения и транспортировки опасных веществ.
7. Регулярное проведение инструктажей по технике безопасности и охране труда.
8. Контроль за соблюдением предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
9. Своевременное проведение ремонтных работ и технического обслуживания оборудования.
10. Обеспечение работников необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Обеспечение безопасных и здоровых условий труда на фармацевтических предприятиях является важной задачей, которая требует комплексного подхода и постоянного внимания со стороны руководства и работников. Только так можно обеспечить высокое качество продукции и сохранить здоровье персонала.

Список литературы:

1. Распоряжение правительства Российской Федерации от 7 июня 2023 г. № 1495-р «Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406959554/> (дата обращения: 28.10.2024).
2. Факторы производственной деятельности, влияющие на условия труда фармацевтических работников / Д.М. Джангозина [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. 2009. № 3. С. 31-33.
3. Гигиенические аспекты состояния здоровья работающих в химико-фармацевтическом производстве. / Л.Г. Горохова [и др.] // Медицина в Кузбассе. 2017. № 3. С. 11-16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskie-aspekty-sostoyaniya-zdorovya-rabotayuschih-v-himiko-farmatsevticheskom-proizvodstve> (дата обращения: 28.10.2024).
4. Василькевич В.М., Богданов Р.В., Дроздова Е.В. Актуальные вопросы гигиенического регламентирования и создания безопасных условий труда на предприятиях по производству фармацевтических препаратов // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60, № 10. С. 640-644.
5. Эпидемиологическая оценка заболеваемости болезнями органов дыхания в образовательных организациях при помощи специализированного программного обеспечения / В.Н. Емельянов [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2023. № 2. С. 32-36.
6. Соболева М.С., Амелина И.В. Мировая практика осуществления профессиональных функций фармацевтических работников // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2017. – №19 (6). – С. 152-157. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovaya-praktika-osuschestvleniya-professionalnyh-funktsiy-farmatsevticheskikh-rabotnikov> (дата обращения: 27.10.2024).

РАЗДЕЛ III.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ТРУДОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

УДК 613.644:616.89

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОХРАНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Лапко И.В.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: innakryl78rambler.ru

Аннотация. Изучение данных о состоянии здоровья трудовых ресурсов в России актуализирует проблему сохранения и поддержания профессионального долголетия лиц, работающих с вредными производственными факторами труда. Целью исследования явилась разработка и внедрение программ здоровьесбережения трудоспособного населения. Данная программа включает учёт факторов профессионального и непрофессионального риска, особенностей и коррекции нарушений психосоматического статуса работника, применения современных медицинских и информационных технологий, обеспечивающих доступность и своевременность медицинской и экспертной помощи трудоспособному населению.

Ключевые слова: трудоспособное население, профессиональное долголетие, вредные производства, программа профилактики, современные технологии.

Здоровье работающего населения, сохранение профессиональное долголетие – направления социальной политики, обозначенные как приоритетные на предстоящее десятилетие в Российской Федерации. Изучение состояния здоровья работающих в России вызывает повышенное беспокойство, так как согласно анализу экспертов численность трудоспособных лиц ежегодно сокращается в результате различных медико-социальных причин: низкий уровень рождаемости, сформировавшаяся половозрастная структура населения страны, высокий уровень инвалидизации и смертности в трудоспособном возрасте [3].

По данным Росстата в течение последних лет возросла общая заболеваемость населения в России, которая в 2022 году составила 173141,6 случаев на 100000 населения. Немаловажное влияние на показатели состояния здоровья трудоспособного населения оказывают заболевания, формирующиеся в результате воздействия условий труда.

Так уровень профессиональной заболеваемости в 2023 г. составил 0,96 на 10000 работников. При этом число больных с профессиональной патологией, получивших инвалидность в 2023 г., составило 291 случаев, что на 31,7% выше уровня 2022 г. [2].

Сохранение профессионального долголетия работников путем профилактики профессионально обусловленных заболеваний остается ведущим направлением для промышленной медицины. При этом внедрение персонифицированного подхода к изучению нарушений состояния здоровья работников является перспективным этапом развития данного направления.

Нами разработаны профилактические программы сохранения здоровья работников различных сфер деятельности с учетом факторов риска. Программы реализуются так, чтобы обеспечить усиление функциональных возможностей организма и минимизировать негативное влияния факторов риска на здоровье работников, продлить их профессиональное долголетие.

Внедрение профилактической программы рекомендовано осуществлять поэтапно. Первый модуль должен обеспечивать профилактику факторов риска, что реализуется за счет создания безопасной и благополучной производственной и психосоциальной среды, организации «здорового рабочего места»; формирования мотивации работников к соблюдению принципов здорового образа жизни (соблюдение режима питания, отказ от вредных привычек, увеличение физической активности, повышение нервно-психологической устойчивости).

Так как профессиональная трудоспособность имеет зависимость от ментального здоровья, а угнетение психологического состояния ведёт к падению социальной активности и дальнейшему ухудшению самочувствия, то необходимо проведение второго модуля мероприятий, который включает профессиональную психогигиену и психопрофилактику: Необходимо проведение широкого комплекса психодиагностических методик, которые направлены на оценку нервно-психологической устойчивости, выявление начальных проявлений эмоционального выгорания, психоземotionalных расстройств, астении, различных нарушений сна. После оценки нейропсихологического статуса рекомендовано проведение индивидуального психологического консультирования работника с целью коррекции межличностных взаимоотношений; проведение тренингов, семинаров, коуч-программ; использование различных лечебно-оздоровительных методов восстановления психического здоровья (физиолечение, акупунктура, массаж и др.).

Внедрение разработанных профилактических программ способствовало снижению риска развития болезней системы кровообращения и нервной системы, профессиональных заболеваний от воздействия физических факторов производственной среды у работников

горнодобывающей и машиностроительной отрасли, социальной сферы. Немаловажным является мотивация работников к здоровьесберегающему поведению: самоконтролю веса и показателей гемодинамики, регулярным оптимальным физическим нагрузкам, сбалансированному рациональному питанию, исключению стрессовых ситуаций, нормализации сна, коррекции вредных привычек.

Представленная программа мероприятий, направленных на сохранение здоровья работника, свидетельствует, что наибольшим потенциалом профилактики как общесоматических, так и профессиональных заболеваний, определяющих профессиональное долголетие, является система обязательных медицинских осмотров. Задачей проведения периодических медицинских осмотров является выявление не только клинических форм заболеваний, препятствующих продолжению трудовой деятельности, но и ранних доклинических признаков нарушений состояния здоровья с целью формирования групп риска и проведения мероприятий, направленных на минимизацию негативного влияния профессиональных факторов на здоровье [4].

Пролонгирование профессионального долголетия работников, осуществляющих трудовую деятельность в условиях воздействия вредных или опасных производственных факторов, должно реализовываться с использованием современных медицинских и информационных технологий. Современные медицинские и информационные технологии способствуют повышению качества и доступности комплексной медицинской помощи трудоспособному населению с учётом факторов риска и состояния их здоровья, росту информационной обеспеченности и своевременности принятия экспертных и управленческих решений [1].

Таким образом, для улучшения мер по продлению трудового долголетия необходим комплексный подход, сочетающий применение современных информационных, медицинских и организационных решений по охране труда. Данные меры должны обеспечиваться совместным участием государства, работодателя и работника. Создание на предприятиях корпоративных программ сохранения и укрепления здоровья с использованием современных гигиенических и здоровьесберегающих технологий, является одной из составных частей системы профилактики неинфекционных и профессиональных заболеваний, продления трудового долголетия.

Список литературы:

1. Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю. Цифровое здравоохранение: технологии персональной телемедицины для реабилитации, профилактики и активного долголетия // Информационные технологии и вычислительные системы. 2018. № 4. С. 15-22. doi: 10.14357/20718632180402.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023, 368 с.

3. Панова Т.В. Здоровье работающего населения важнейшее условие качества и производительности труда // Экономические науки. 2018. № 161. С. 39-41.

4. Корпоративные программы профилактики нарушения здоровья у работников вредных предприятий как инструмент управления профессиональным риском / О.Ю. Устинова [и др.] // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 72-82. doi: 10.21668/health.risk/2020.2.08

УДК 613.6:7

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МУЛЬТИМОРБИДНОСТИ У НОЧНЫХ И БЫВШИХ НОЧНЫХ МЕТАЛЛУРГОВ

**Черникова Е.Ф.^{1,2}, Скворцова В.А.¹, Телюпина В.П.¹, Потапова И.А.¹, Жаркова Е.М.¹,
Калачева Е.С.¹, Мельникова А.А.¹**

¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: chernikova_ef@mail.ru, www.bba1995@mail.ru, telyupina.v@mail.ru, yes-ia@mail.ru,
elenzharkovaa@yandex.ru, kataykalacheva@gmail.com, ania.me2016@yandex.ru

Аннотация. Отечественная металлургия – является базовой отраслью промышленности, условия труда на которой представляют значимый профессиональный риск здоровью уровнем вредных факторов и наличием непрерывного технологического цикла, обуславливающего необходимость применения ночных работ.

Объекты исследования: материалы оценки условий труда и состояния здоровья металлургов (n=325). Исследование проведено по данным официальных источников, результатам собственного гигиенического исследования и выкопировке сведений о состоянии здоровья из медицинских карт работников, проходивших периодические медосмотры в Центре профпатологии института. Хронические неинфекционные заболевания (ХНИЗ) анализировались в соответствии с кодами МКБ-10. Индекс мультиморбидности (ИММ) оценивался по числу ХНИЗ, приходящихся на одного работника.

Цель исследования – на примере металлургов дать оценку совместному влиянию сменной работы и вредных условиях труда как фактору профессионального риска для здоровья.

Результаты. Исследование заболеваемости металлургов, работающих в дневных и сменных графиках, а также работавших по ночам в прошлом, выявило наибольший ущерб здоровью работников при совместном влиянии вредного труда и сменного режима. Установлено, что десинхроноз, обусловленный влиянием сменного труда в прошлом, также является фактором повышенного риска для здоровья работников. Об этом свидетельствовали достоверно более высокие показатели числа болеющих лиц, общего числа случаев заболеваний и ИММ (число ХНИЗ, приходящихся на одного работника). Высокая связь уровня распространенности патологии со стажем и работой в ночные часы (в т.ч. в прошлом) была выявлена для классов болезней уха, системы кровообращения, эндокринной и нервной систем.

Заключение. Металлурги с опытом ночных работ имели достоверно более высокие уровни болезненности, возрастающие со стажем, что подтверждает негативное влияние сменного труда на резервы организма, создающее риск здоровью. Оценка режимов труда и потенциальный вред ночных работ (даже в прошлом) должны учитываться при планировании оздоровительных мероприятий.

Ключевые слова: металлурги, профессиональный риск, сменный труд, заболеваемость, здоровье.

Отечественная металлургия – является базовой отраслью промышленности. Без нее невозможно функционирование многих других производственных отраслей, обеспечивающих обороноспособность, научно-техническое развитие и ВВП государства. Стоит отметить, что эффективность любого производственного процесса, в том числе и в металлургии, зависит от человека. В свете вызовов, перед которыми стоит наша страна сегодня, кадровый вопрос обозначился особенно остро. Согласно прогнозам экспертов, уже имеющийся дефицит трудовых резервов к 2030 г увеличится до 2–4 млн человек, среди которых около 1 млн придется на сферу обрабатывающей промышленности [1].

Вопросу сохранения здоровья и наращивания трудового потенциала страны посвящены национальные проекты «Демография», «Здравоохранение», «Продолжительная и активная жизнь», «Производительность труда», «Кадры» и другие государственные программы [2-5]. Среди факторов, влияющих на здоровье трудоспособного населения, немаловажное место занимают профессиональные риски – воздействие вредных условий труда и работа в ночное время.

Цель исследования: на примере металлургов дать оценку совместному влиянию сменной работы и вредных условиях труда как фактору профессионального риска для здоровья.

Материалы и методы. Объектами исследования и группами наблюдения в реализации поставленных задач были: условия труда на 53 рабочих местах (РМ) металлургов (собственное гигиеническое обследование); состояние здоровья 325 металлургов, которые работали на обследованных РМ (по данным медосмотра, проведенного в Центре профпатологии института). Для определения влияния сменного режима труда все работники были разделены на 3 группы наблюдения: «дневных» (ДМ), «ночных» (НМ) и «бывших ночных» (БНМ). ДМ – лица, работающие в одну или две смены, не затрагивающие ночные часы. Наполняемость групп и возрастно-стажевое распределение представлено в таблице 1. Вторую группу представили лица, работающие в дневные часы, но имевшие опыт ночных работ в прошлом (БМН). Третья группа представлена металлургами, работающими в графиках с ночными сменами (НМ).

Поскольку группа бывших ночных металлургов оказалась самой возрастной, а группа действующих ночных работников – самой молодой – для нивелирования влияния возраста на формирование хронической патологии нами был применен метод прямой стандартизации по возрасту. С целью выявления профессиональной экспозиции показатели здоровья сравнивались в разных стажевых группах.

Результаты. Проведенная оценка условий труда металлургов показала, что обследованные РМ характеризовались высокой тяжестью труда (вредный класс на 83% РМ), сочетающейся с напряженностью труда для 15,1% РМ и действием вредных факторов: производственного шума (по уровням которого вредный класс установлен на 73,6% РМ), общей и локальной вибрации (73,6% и 5,7% РМ соотв.), неблагоприятного микроклимата (52,8%), искусственного освещения (37,7%) вредный класс, химических веществ (39,6% РМ) и пыли (3,8%). Таким образом, общий КУТ на 94,3% соответствует вредному 2-й, 3-й и 4-й степени и опасному, т.е. для данных РМ был определен высокий, очень высокий и сверхвысокий априорный профессиональный риск здоровью¹³.

Исследование распространенности ХНИЗ и профессиональной патологии в группах сравнения показало, что количество здоровых лиц было самым высоким в группе дневных работников (37,08%), и самым низким среди БНМ (25,70%) и НМ (29,43%). По числу ХНИЗ, приходящихся на 100 рабочих (в стандартизованных показателях – СП), самая благоприятная картина также оказалась в группе ДМ (111,09 сл.), а среди НМ определен самый высокий уровень болезненности – 138,47 сл. (БНМ – 118,05 сл.).

¹³ Р 2.2.3969-23. 2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.

Таблица 1.

Характеристика группы наблюдения металлургов

Показатели		Значения	Стандартное распределение
Численность, чел.	N	325	325
Средние	Возраст	44,03	-
	$\pm m$	0,62	
	Стаж	22,65	
	$\pm m$	0,64	
Возрастное распределение, %	25–29 лет	5,85 \pm 1,30	10,68
	30–39 лет	30,15 \pm 2,55	41,99
	40–49 лет	34,15 \pm 2,63	26,48
	50+ лет	29,85 \pm 2,54	20,85
	min-max	26–68	-
Стажевое распределение, %	5–9 лет	9,85 \pm 1,65	-
	10–19 лет	28,62 \pm 2,51	
	20+ лет	61,54 \pm 2,70	
	min-max	5–48	
Распределение по режимам труда, %	Дневные металлурги (ДМ)	11,10 \pm 1,74	-
	Бывшие ночные металлурги (БНМ)	17,80 \pm 2,12	
	Ночные металлурги (НМ)	71,10 \pm 2,51	

По ИММ в лучшей ситуации также оказалась ДМ, где преимущественное большинство из числа болевших лиц имели по 1–2 сл. ХНИЗ, но не более 3-х. Несмотря на то, что среди НМ регистрировалось самое большое число случаев ХНИЗ, в группе БНМ доля сотрудников с высокими ИММ (≥ 3 случаев 17,11 %) была в 3,6 раз больше, чем среди ДМ (5,69%) и в 1,2 раза больше, чем среди НМ (14,94%). Ночных работников с высокими ИММ было в 2,9 раза больше, чем в группе ДМ. Последнее свидетельствует о том, что сама по себе ночная работа в настоящем времени или в прошлом может быть значимым фактором профессионального риска утраты здоровья.

Структура заболеваемости по нозологическим группам показала, что во всех трех анализируемых когортах первые ранговые места заняли следующие патологии: болезни уха

и сосцевидного отростка (БУ), системы кровообращения (БСК), эндокринной системы (БЭС) и нервной системы (БНС), рисунок 1.

Болезни уха, представленные нейро-сенсорной тугоухостью (НСТ) и признаками воздействия шума на орган слуха (ПВШ), являются профессиональной патологией, вызванной действием производственного шума, превышающего регламентированный уровень. Остальная патология – соматическая и рассматривается в контексте профессиональной обусловленности. БСК были представлены преимущественно артериальной гипертензией (АГ), БЭС – ожирением, БНС – вегетативной дисфункцией и поражением нервных корешков.

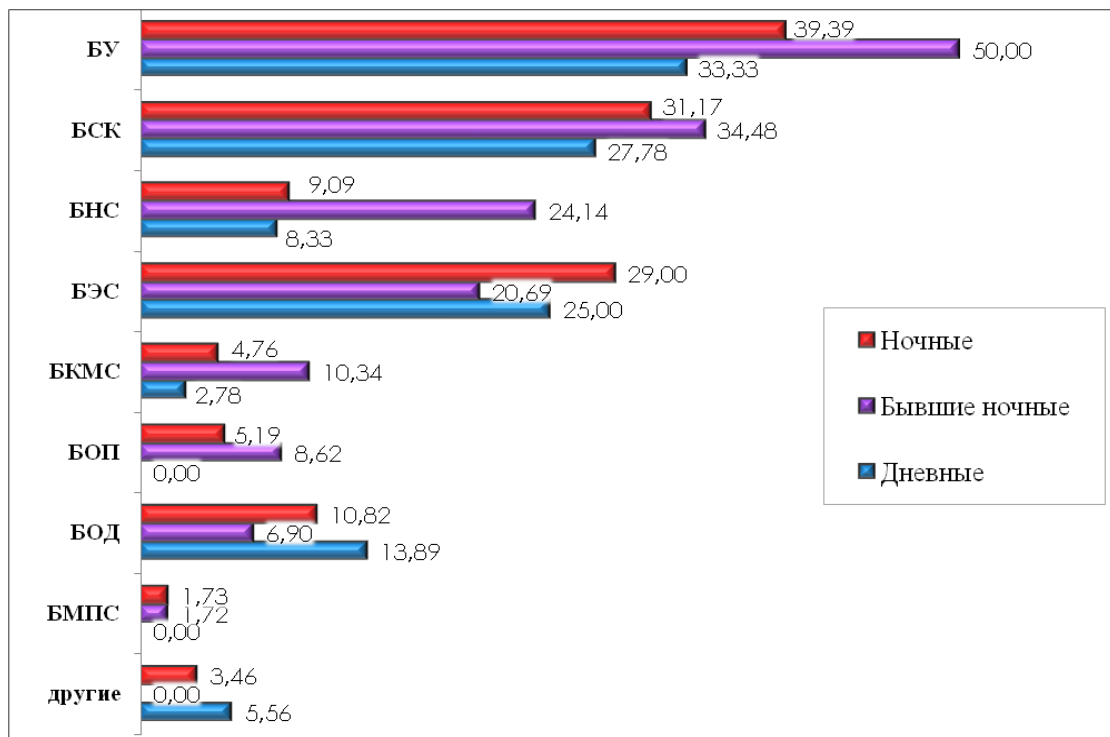
Не смотря на то, что первые ранговые места в структуре заболеваемости металлургов, работающих в разных графиках, распределились практически одинаково, частота выявления хронической патологии, как показано на рисунке 1, в них была различной.

Связь уровня болезненности с длительностью профессионального воздействия определили для двух самых распространенных классов – БУ и БСК в группе НМ. Статистически достоверные уровни относительного риска ($RR_{БУ}=4,6$; 95% доверительный интервал, ДИ=1,534-13,479; $RR_{БСК}=2,6$; 95% ДИ=1,035-6,710), отношения шансов ($OR_{БУ}=7,3$; 95% доверительный интервал, ДИ=2,159-24,914; $OR_{БСК}=4,9$; 95% ДИ=1,169-10,343) и критерия Пирсона ($\chi^2_{БУ}=13,24$; $p<0,001$; $\chi^2_{БСК}=5,6$; $p<0,05$) показали наличие высокой и очень высокой профессиональной обусловленности исследуемой патологии среди НМ, проработавших 10 и более лет в металлургии по сравнению с группой менее стажированных работников (0–9 лет).

Анализ распространенности всего спектра ХНИЗ у металлургов в зависимости от стажа работы (в СП) показал, что среди металлургов со стажем работы 0–9 лет самый высокий уровень болезненности имели НМ (65,13 сл.), что в 4,3 раза выше, чем среди БНМ (15,08 сл.). Этот факт заставляет нас предположить, что у лиц, начинающих трудовую деятельность с ночными сменами, происходит срыв адаптационных механизмов, что проявляется в ухудшении здоровья. Малостажированной группы ДМ собрать не удалось ($n=0$).

Среди лиц, проработавших в металлургии 10–19 лет, также более высокая распространенность ХНИЗ отмечалась среди НМ (82,13 сл.). Она была в 2,7 раз выше, чем среди ДМ (30,48 сл.) и БНМ (30,15 сл.). Однако в самых стажированных группах (стаж 20+ лет) на первом месте по числу хронических заболеваний оказались БНМ (136,35 сл.), на втором – ДМ (120,37 сл.), и лишь на третьем НМ (105,68 сл.). Последнее, на наш взгляд, является ярким проявлением «эффекта здорового работника», т.е. когда в результате медицинского и самоотбора люди покидали профессию, осознавая, что не могут продолжать

дальнейшую работу в данных условиях труда по состоянию здоровья. В нашем случае такие работники, вероятно, и создавали группу БНМ.



Примечания: БЭС – болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; БНС – болезни нервной системы; БУ – болезни уха и сосцевидного отростка; БСК – болезни системы кровообращения; БОД – болезни органов дыхания; БОП – болезни органов пищеварения; БКМС – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; БМПС – болезни мочеполовой системы; Другие – суммарный показатель.

Рисунок 1 – Распространенность ХНИЗ у металлургов по классам МКБ

При сопоставлении показателей болезненности в зависимости от стажа можно отметить, что среди ДМ_{20+/10-19} нарастание числа случаев заболеваний составило 3,9 раз, в группе БНМ_{20+/0-9} – 9 раз, а среди НМ_{20+/0-9} – 1,6 раз (за счет высокой заболеваемости в малостажированной группе).

Корреляционно-регрессионный анализ позволил установить, что во всех трех анализируемых группах наблюдения изменение распространенности ХНИЗ описывается уравнением линейной (а для БНМ экспоненциальной) зависимости с коэффициентами аппроксимации, стремящимися к единице ($0,92 < R^2 < 0,99$).

Заключение. Таким образом, БНМ и НМ, по сравнению с дневными работниками имели достоверно более высокие уровни болезненности, возрастающие со стажем, что подтверждает негативное влияние работы в ночное время на резервы организма, создающее риск здоровью рабочих. Оценка режимов труда и потенциальный вред ночных работ (даже в

прошлом) должны учитываться при планировании оздоровительных мероприятий и экспертизе связи заболеваний с профессией как минимум в качестве фактора, сокращающего сроки манифестации патологии и снижающего безопасные уровни воздействия вредных факторов на организм работника.

Список литературы:

1. Пашкова Л. Эксперты оценили уровень потерь ВВП России из-за дефицита кадров // Газета РБК. 2023. URL: <https://www.rbc.ru/economics/04/12/2023/656c83409a79471d72124f2d> (дата обращения: 24.10.2024).
2. Указ Президента РФ № 309 от 07.05.2024 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
3. «Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года» (утв. Правительством РФ; в соответствии с публикацией на сайте <http://static.government.ru> (по состоянию на 09.01.2025)).
4. Сбережение населения России: проблемы, задачи, пути решения. Научный доклад. М.: Артик Принт; 2022. <https://doi.org/10.47711/sr1-2021>.
5. Жизнеспособность нации. Взаимосвязь социальных и биологических механизмов в развитии демографического кризиса и изменении здоровья населения России. 2-е изд. Исп. и доп. М.: РАМН; 2012. 255 с.

УДК 331.453

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТРУДА

Шуреков В.В.¹, Леванчук А.В.², Сачкова О.С.¹

*¹ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека (ВНИИЖГ)», г. Москва, Россия*

*²ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I», г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: 1533713@vniijg.ru, 5726164@mail.ru*

Аннотация. Реализация национальных целей Российской Федерации требует уделить особое внимание обеспечению безвредности условий труда работников транспортной отрасли, разработке профилактических мероприятий, направленных на предупреждение

снижения работоспособности и развития утомления организма работающих. Целью настоящей работы является анализ роли оценки психомоторных реакций работников транспорта и современных методик по их исследованию в рамках образовательных программ профессиональной переподготовки учебно-методического центра ФГУП ВНИИЖТ Роспотребнадзора. Показано, что использование цифрового устройства «Психофизиолог» в рамках образовательного процесса и при анализе показателей сенсомоторной деятельности работников транспорта позволяет достоверно определить функциональные возможности организма работника, а также их сдвиги до и после воздействия различных факторов трудового процесса и окружающей среды. Данные психофизиологического тестирования позволяют разработать меры по предупреждению преждевременного утомления организма, повышению работоспособности работника, снижению риска возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний трудящихся в транспортной отрасли.

Ключевые слова: работники транспортной системы, методы исследования, психофизиологические исследования, сенсомоторная деятельность человека.

В настоящее время с целью совершенствования деятельности транспортной отрасли, являющейся одной из важнейших отраслей, формирующих экономическое и социальное благополучие, как отдельных регионов, так и всей страны, реализуются масштабные федеральные государственные программы, утвержденные президентом и правительством Российской Федерации [1-5]. В указе президента России «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», утверждённого от 07.05.2024 № 309, укрепление здоровья, повышение благополучия людей, комфортная и безопасная среда для жизни отнесены к важнейшим национальным целям. Реализация вышеуказанных национальных целей требует совершенствование деятельности не только федеральных министерств, служб и агентства, но и отдельных юридических коммерческих и некоммерческих организаций. Анализ материалов государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте в 2023 году» [6], а также научных исследований, указанных в источниках [7-8], требует уделить особое внимание обеспечению не только безопасности и безвредности условий труда работников транспортной отрасли, но и разработке профилактических мероприятий, направленных на предупреждение снижения работоспособности и развития утомления организма работающих, снижение вероятности риска возникновения профессионально обусловленных и профессиональных заболеваний.

Целью настоящей работы является анализ роли оценки психомоторных реакций работников транспорта и современных методик по их исследованию в рамках образовательных программ профессиональной переподготовки учебно-методического центра ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора (УМЦ).

На современном этапе интенсивно внедряется повсеместная цифровизация контроля и анализа процессов организации жизнедеятельности населения нашей страны, включая транспортную отрасль, где современные цифровые технологии требуют от работника высококачественную работу анализаторов или сенсорных систем человека. В условиях трудовой деятельности уровень функционального состояния зрительного и слухового анализаторов напрямую влияет на результативность труда и на его безопасность. Существует целый спектр методов и методических приемов, позволяющих оценить уровень функционального состояния различных сенсорных систем человека. Но в силу разных специфических обстоятельств, связанных с условиями труда и формами трудовой деятельности отдельных профессиональных групп транспортной системы, существует необходимость поиска современных качественных и оперативных средств и оборудования, позволяющих получить достоверные данные для дальнейшего их анализа, с целью обоснования эффективных и рациональных мероприятий по обеспечению благоприятных условий и сохранения профессионального долголетия работников транспорта.

В практике работы в области гигиены труда физиологические и психофизиологические исследования сенсомоторной деятельности человека широко распространены [7, 8]. Сенсомоторная деятельность (от лат. *sensus* – чувство, ощущение и *motor* – двигатель) – типичная и многообразная форма целенаправленной активности человека, предполагающая взаимодействие сенсорных и двигательных компонентов психофизиологической деятельности [9]. Поступление от анализаторов сенсорной информации приводит к запуску определенных двигательных программ, а также активизирует отделы центральной нервной системы, ответственные за контроль над этими программами и их корректировку в организме человека. Сенсомоторные реакции являются важнейшими в группе двигательных реакций человека в его жизнедеятельности.

Метод регистрации сенсомоторных реакций [9] является одним из перспективных направлений в исследовании психофизиологических показателей человека, он используется в первую очередь для оценки динамики нервных процессов человека. Как российские, так и зарубежные ученые используют сенсомоторные тесты для изучения когнитивных процессов, для оценки функционального состояния центральной нервной системы, сенсорной чувствительности, развития моторики, психофизиологических и нейрофизиологических параметров функционирования головного мозга человека [9]. Исследование

функциональных возможностей центральной нервной системы человека по скорости и точности выполнения сенсомоторных тестов позволяет выявить функциональные сдвиги в динамичных условиях окружающей среды, как в быту, так и особенно в процессе трудовой деятельности.

Как известно, в зависимости от типа анализатора человека, на который воздействует раздражающий сигнал, различают зрительно-моторные, слухо-моторные (аудиомоторные), тактильные, обонятельные и вкусовые реакции организма. Существуют разные классификации сенсомоторных реакций, отличающиеся параметрами, лежащими в их основе. Простая реакция человека предполагает простое реагирование на сигналы одним и тем же определенным способом (например, нажатием определенной кнопки). Реакции с различением сигналов и выбором в соответствии с разным способом поведенческого реагирования относятся к сложным сенсомоторным реакциям человека.

Сенсомоторный компонент в организме морфологически состоит из сенсорной системы (органов чувств) и опорно-двигательной системы человека. Опорно-двигательный аппарат имеет две крупные подсистемы: исполнительную и управляющую. В исполнительную включаются мышцы и основа, которую они приводят в движение. Для внутренних органов такой основой является их оболочки (стенки сосудов, желудка, сердца, легких и т.д.). Для органов внешних движений такой основой являются кости. Соответственно, эти мышцы (исключение – язык и мышцы глазного яблока) называются скелетной мускулатурой. Эта подсистема показывает механическую сторону психосоматики [10]. Непосредственное решение той или иной задачи осуществляет вторая подсистема – управляющая. В ее работе участвуют различные отделы центральной нервной системы человека: кора больших полушарий (двигательные анализаторные центры в лобных долях и моторный отдел коры, расположенный в ее средней части), таламус, базальные ганглии, мозжечок, спинной мозг. Объединяется вся совокупность этих блоков управления движениями понятием «двигательный анализатор» [10].

В основе выполнения сенсомоторных тестов, также как и осуществления любой деятельности, лежат разнообразные психические процессы, организованные функционированием нейронов разных областей мозга. В соответствии с теорией системной динамической локализации функций А.Р. Лурия, эти процессы можно отнести к трем основным блокам работы мозга: энергетическому блоку, блоку приема, переработки и хранения информации и блоку программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности, поэтому сенсомоторное тестирование позволяет оценивать функциональное состояние центральной нервной системы человека как главного регуляторного органа в организма в различных условиях жизнедеятельности человека [10].

Сенсомоторные реакции связаны с таким фундаментальным психофизиологическим понятием, как «скорость реакции организма». По сути говоря, любая реакция живого организма, включая человека, на воздействие окружающей среды может быть признана успешной (т.е. способствующей выживанию) только при ее достаточной скорости реакции. Чтобы выжить, реагировать надо не только адекватно, но и быстро. Поэтому время реакции является одним из самых удобных лабораторных физиологических показателей при изучении динамики нервных процессов людей разных половозрастных групп и профессий. Психофизиологические методы, позволяющие измерять показатели сенсомоторных реакций человека являются информативными как для психофизиологического изучения эмоционально-личностной сферы человека, так и выполнение отдельных и общих профессиональных действий работника, включая в нормальных и нештатных ситуациях [10, 11, 12].

В настоящее время одним из современных мобильных цифровых приборов отечественного производства, предназначенных для изучения функциональных состояний нервной системы человека, включая анализаторов, является устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог». Данный прибор разработан ООО научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД» и относится к неврологическим медицинским изделиям и имеет регистрационное удостоверение ФСР 2007/00125. Портативное цифровое устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог» позволяет проводить качественное психофизиологическое исследование людей, включая профессиональных работников транспорта в условиях образовательного процесса УМЦ [13].

В первую очередь устройство УПФТ-1/30 «Психофизиолог» разработан для обеспечения психофизиологической оценки состояния тестируемого человека (например, интеллекта, специальных способностей) посредством серии специализированных тестов, которые испытуемый проходит под наблюдением профессорско-преподавательского состава УМЦ. Это устройство также известно как система тестирования Vienna или Венская тестовая система – это тестовая система для компьютеризированных психологических оценок. Vienna тестирование позволяет проводить цифровые психологические тесты, а также обеспечивает автоматическую оценку результатов, которая включает классические вопросники и тесты, которые могут быть оценены с помощью компьютерных программ [13].

Следует отметить, что эффективное сочетание различных методов психофизиологического тестирования с современными компьютерными технологиями позволяет использовать данное устройство для предсменного, предрейсового контроля на транспорте и объектах транспортной инфраструктуры, а также при профессиональном отборе и оценке работоспособности персонала. Возможность программирования различных

типовых сценариев и их последовательности выполнения тестов определенными специалистами ускоряет и упрощает работу сотрудника, проводящего исследование.

Результаты для оперативного анализа на вышеуказанном устройстве доступны сразу после окончания тестирования на жидкокристаллическом индикаторе устройства. Анализ динамики изменения показателей испытуемого на протяжении длительного времени наблюдения доступен на персональном рабочем месте исследующего. Регистрация времени, затраченного на ответ, позволяет анализировать неосознаваемые или неконтролируемые реакции обследуемого, а также сознательную симуляцию в процессе тестирования, и оценить валидность исследования. Программный комплекс обеспечивает: подробный анализ динамики изменения показателей испытуемого на протяжении длительного времени – сравнение с ранее полученными результатами и статистическая обработка; хранение и систематизацию результатов тестирования в электронной базе данных, а также вывод на печать необходимой информации [13].

В заключении стоит отметить, что грамотное использование устройства УПФТ-1/30 «Психофизиолог» в рамках образовательного процесса и при анализе показателей сенсомоторной деятельности работников транспорта и объектов транспортной инфраструктуры позволяет достоверно определить функциональные возможности организма определенного работника, а также их сдвиги до и после воздействия различных факторов трудового процесса и окружающей среды. Данные психофизиологического тестирования позволяют разработать меры по предупреждению преждевременного утомления организма, повышению работоспособности работника, снижению риска возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний работников транспортной отрасли нашей страны.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
2. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 20.12.2017 № 1596 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы».
4. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

5. Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р «О транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».
6. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте в 2023 году». – Москва. 2024. 76 с.
7. Медико-биологическая безопасность транспортных систем: монография / М.Ф. Вильк, О.С. Сачкова: в 2 частях. Часть 2. – Москва: РУТ (МИИТ), РОАТ, 2024. 362 с.
8. Медико-биологическая безопасность транспортных систем: монография / М.Ф. Вильк, О.С. Сачкова: в 2 частях. Часть 1. – Москва: РУТ (МИИТ), РОАТ, 2023. 708 с.
9. Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С. Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) // Весник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2015. № 1. С. 38-46.
10. Леванчук А.В., Копытенкова О.И. Гигиеническая характеристика функционального состояния кардиореспираторной системы детей, подвергающихся сочетанному воздействию загрязнений атмосферного воздуха в различных климатических условиях. Гигиена и санитария. 2020. Т. 99, № 6. С. 603-609.
11. Никандров В.В. Психомоторика. – Санкт-Петербург: Речь, 2004. 104 с.
12. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. – Санкт-Петербург. 2003. 382 с.
13. Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог». – режим доступа: URL <https://medicom-mtd.com/htm/Products/psychophysiol.html/>.

РАЗДЕЛ IV.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И НЕПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕР

УДК 613.6.02

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛИЦ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА (НА ПРИМЕРЕ РАБОТНИКОВ ОНКОДИСПАНСЕРА)

Васильева Т.Н., Скворцова В.А., Телюпина В.П.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: tatiana.vasilvas@yandex.ru; www.bba1995@mail.ru; telyupina.v@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждается проблема лишнего веса работающих россиян. *Цель работы:* субъективная оценка условий труда медицинскими работниками онкодиспансера и определение их индекса массы тела. *Материал и методы.* В анкетировании принимали участие 40 работниц онкодиспансера со средним медицинским образованием в возрасте от 29 до 63 лет, с общим стажем работы от 6 до 43 лет и стажем работы в профессии от 2 до 43 лет. Проведены антропометрические замеры и расчет индекса массы тела. *Результаты.* Антропометрия показала наличие абдоминального ожирения и избыточного веса у более 50% опрошенных. Доказана актуальность внедрения в корпоративную культуру онкодиспансера здоровьесберегающих мероприятий управленческого, гигиенического, медицинского и психологического характера.

Ключевые слова: условия труда, здоровье, медицинская сестра, рентгенлаборант, индекс массы тела.

Профессиональная деятельность медицинского работника проходит в условиях повышенных социопсихологических требований, что обусловлено повседневным общением с людьми с онкологическими заболеваниями, нуждающихся в эмпатии и поддержке. Данные контакты требуют высокого умственного и психоэмоционального напряжения и чреваты высоким риском развития эмоционального (профессионального) выгорания (ПВ). В формирование ПВ вносят негативный вклад психосоциальные факторы рабочей среды, такие как: хронический цейтнот времени, сменный режим работы, необходимость

одновременного использования бумажных и цифровых носителей информации; несоответствие между возможностями сотрудника и требованиями, предъявляемыми к нему руководством организации, клиентами, обществом; несправедливость оплаты труда. Среди врачей-онкологов установлена практически стопроцентная распространённость синдрома ПВ, следствием которого являются чувство тревоги, упадок сил, потеря эмоционального равновесия, развитие переутомления [10].

Доказано, что на фоне переутомления включается механизм трансформации пищевого поведения («заедание стресса», «перекус для перезагрузки»), который объединяет эмоциональную/безудержную еду с потреблением жирной пищи, способствуя тем самым высокому распространению компонентов метаболического синдрома, нарушению липидного обмена, набору избыточной массы тела и развитию ожирения. В большинстве случаев ожирение является многофакторным заболеванием, обусловленным различными средовыми, психосоциальными факторами и генетической предрасположенностью. Распространенность среди трудоспособных россиян избыточной массы тела составила 30%, ожирения – 25%. Среди работников Российской Федерации зафиксировано от 45% до 56% мужчин и от 56% до 62% женщин с данными патологическими изменениями [2-4, 7].

Обследование 21768 граждан (из них – 8 304 мужчин и 13 464 женщин в возрасте от 25 до 64 лет) 13 регионов России, проведенное командой исследователей в 2018 г. в рамках исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний (ЭССЕ-РФ)» выявило ряд закономерностей: среднее значение индекса массы тела (ИМТ) среди обследованных составило 27,6 кг/м² без гендерных различий; распространённость ожирения была выше среди женщин в сравнении с мужчинами; абдоминальное ожирение (АО) было выше среди женщин в сравнении с мужчинами, причем с возрастом это разница усугубляется; наиболее выраженные связи были выявлены между ожирением и артериальной гипертензией (АГ) среди лиц обоих полов; отмечено линейное увеличение с ростом массы тела распространенности АГ и средних значений систолического и диастолического артериального давления (САД/ДАД) [2].

Исследованиями установлено, что избежать риска развития сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) можно, практикуя принципы здорового образа жизни (ЗОЖ), а именно: снижением массы тела за счет умеренного гипокалорийного питания с преимущественным ограничением потребления жиров и простых углеводов, регулярной физической активностью умеренной степени, своевременным лечением и здоровьесбережением на рабочем месте [2, 3, 7].

Социологический опрос, проведенный в 2017 г. А.И. Введенским (2021), был направлен на изучение состояния здоровья, факторов риска развития заболеваний

и здравоохранительной активности 935 представителей социальной сферы (педагоги, медицинские и социальные работники) г. Рязани и Рязанской области, в том числе 378 мужчин и 557 женщин, в возрасте от 30 до 44 лет [5].

Выявлено, что медицинские работники чаще по сравнению с лицами, занятыми в сфере образования и предоставления социальных услуг, характеризуют собственное здоровье как «хорошее». Наличие хронических заболеваний отметили 43,9% респондентов, работающих в сфере здравоохранения, 47,8% – образования и 54,2% – предоставления социальных услуг. Отмечено, что респонденты-женщины в 1,3 и 1,5 раза чаще опрошенных мужчин в качестве мер для сохранения своего здоровья выбирают *«прогулки на свежем воздухе»* и *«здоровое питание»*. В качестве основных препятствий ведения ЗОЖ респонденты называют: *«слабую силу воли, требующую регулярность занятий»* (50%), *«отсутствие времени, занятость»* (30%), *«отсутствие желания»* (более 20%).

Отечественные исследователи подчеркивают, что от бережного отношения к собственному здоровью зависит эффективность усилий медицинского работника, направленных на формирование ценностных ориентиров пациентов, их готовность и желание вести ЗОЖ и пр. Следовательно, особая роль отводится изучению здоровья медицинских работников через призму их здоровьесберегающих практик [1, 5].

Цель работы: субъективная оценка условий труда медицинскими работниками онкодиспансера и определение их индекса массы тела.

Материал и методы исследования. В исследовании принимали участие 40 сотрудниц онкодиспансера со средним медицинским образованием, из которых 30 медицинских сестер процедурных кабинетов и 10 рентгенлаборантов, в возрасте от 29 до 63 (в среднем – $44,8 \pm 1,33$) лет, с общим стажем работы от 6 до 43 ($25,1 \pm 1,41$) лет и стажем работы в профессии от 6 до 43 ($16,6 \pm 1,76$) лет. Типичный график работы большинства респондентов (90%) включает две смены, длительностью каждой 6 часов, 5 рабочих дней и 2 выходных дня. 4 человека работают сутки (24 часа) через трое.

Приводим краткое описание профессиональной деятельности работников онкодиспансера. Основными направлениями работы медицинской сестры в онкологии являются: непосредственное проведение химиотерапии, гормонотерапии, биотерапии; участие в диагностике и лечении возникающих в процессе лечения осложнений; проведение симптоматического и поддерживающего лечения; психологическая и психосоциальная помощь больным; образовательная работа с больными и членами их семьи; участие в проведении научных исследований [6].

Рентген-лаборант (оператор КТ или МРТ) проводит исследования в кабинете лучевой диагностики, радиологическом отделении, рентген-операционной с использованием

рентген-аппаратов и установок, КТ- и МРТ-томографов; правильно размещает (укладывает) пациента согласно определенного исследования; определяет последовательность процедуры, составляет или выбирает протокол обследования; перед началом приема пациентов проводит дезобработку рабочих поверхностей, аппаратуры, УФ-обработку, запускает и калибрует рентгенодиагностическое оборудование, готовит расходные материалы и необходимый инвентарь; рассчитывает и регистрирует дозу облучения, полученную пациентом во время сеанса [9].

Анонимный опрос испытуемых проведен с помощью анкеты «Здоровый образ жизни (ЗОЖ)», разработанной сотрудниками ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, включающей 24 вопроса открытого и закрытого типа. Анализировались ответы респондентов на вопросы анкеты, затрагивающие меры самосохранения здоровья, проблему лишнего веса (наличие/отсутствие лишнего веса, мер борьбы с ним и пр.) и специфику стресс-ситуаций (виды и их самооценка, причины возникновения, способы преодоления). В анкетирование также включен вопрос об отягощенности хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ) с целью оценки общего уровня здоровья респондентов. Опрос проводился в первой половине дня, временные ограничения на ответы не устанавливались. Были соблюдены все этические нормы, изложенные в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и Директивах Европейского сообщества. Анализировали частоту ответов респондентов в процентах (в %).

Исследование дополнялось измерением антропометрических показателей: веса, роста, окружности талии (ОТ), систолического и диастолического артериального давления, частотой сердечных сокращений (ЧСС). Абдоминальное ожирение (АО) было оценено по критерию: ≥ 88 см для женщин. Расчет индекса массы тела (ИМТ) проведен по классической формуле: $\text{ИМТ} = \text{вес} / (\text{рост})^2$, кг/м². Масса тела в категориях ИМТ оценивается как: недостаточная ($\text{ИМТ} < 18,5$), нормальная ($18,5 \leq \text{ИМТ} \leq 24,9$), избыточная ($25,0 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$), ожирение I степени ($30,0 \leq \text{ИМТ} \leq 34,9$), ожирение II степени ($35,0 \leq \text{ИМТ} \leq 39,9$) и ожирение III степени ($\text{ИМТ} > 40,0$) [2, 8].

Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием электронных таблиц MS Excel, комплекта прикладных программ и традиционных методов вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение. Все опрошенные позитивно оценивают свое здоровье как «очень хорошее» и «хорошее» (62,5%) и «среднее» (37,5%). У опрошенных работников представления о принципах ЗОЖ сформированы, причем почти 60% респондентов (58,3%) и «необходимость следования принципам ЗОЖ», но этому препятствует «недостаток времени» (52,5%) и «отсутствие необходимого упорства, воли, настойчивости» (45%).

Эти данные соответствуют результатам исследований, проведенных ранее [5]. *Популярными здоровьесберегающими практиками* опрошенных являются: «ежегодный медосмотр», «соблюдение режима сна и отдыха», «здоровое питание», «иногда» занятия на «домашних тренажерах».

Более половины испытуемых признают факт «наличия лишнего веса» (57,5%), меры борьбы с которым представлены на рисунке 1.

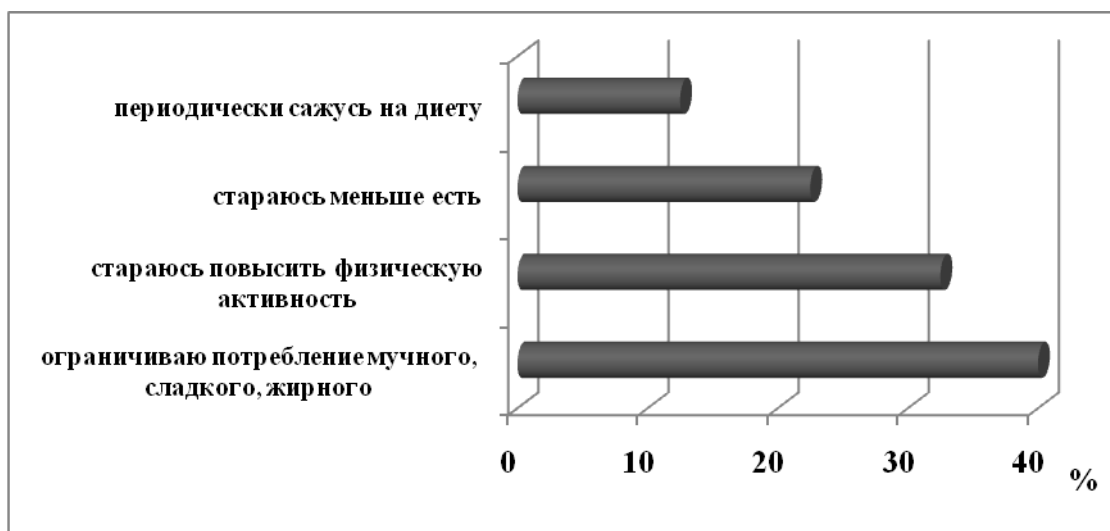


Рисунок 1 – Меры борьбы медицинских работников онкодиспансера с лишним весом

Большинство испытуемых не курит (75%) и «редко» употребляет алкоголь (91,3%), что можно рассматривать как косвенное доказательство осознания ими токсичности вредных привычек.

В связи с тем, что испытуемые вступают в непосредственные контакты с пациентами, требующих повышенного внимания, участия, терпения и сострадания, что может являться риском развития ПВ, осознанное признание медицинскими работниками причин стресс-ситуаций, последствий и способов их преодоления, необходимо и для анализа их психического здоровья и для разработки здоровьесберегающих мероприятий.

По мнению 60% опрошенных стресс-ситуации в их жизни случаются «время от времени» и в основном связаны с «семейными проблемами», что обусловлено традиционными ценностями (женщина – «хранительница очага»). Пятая часть респондентов (17,5%) отмечает стрессовое напряжение при «общении с пациентами», 6 испытуемых (15%) заявляют об имеющихся у них «финансовых проблемах», 5 работниц (12,5%) отмечают «сложности при взаимодействии с контролирующими организациями» и «проблемы в коллективе».

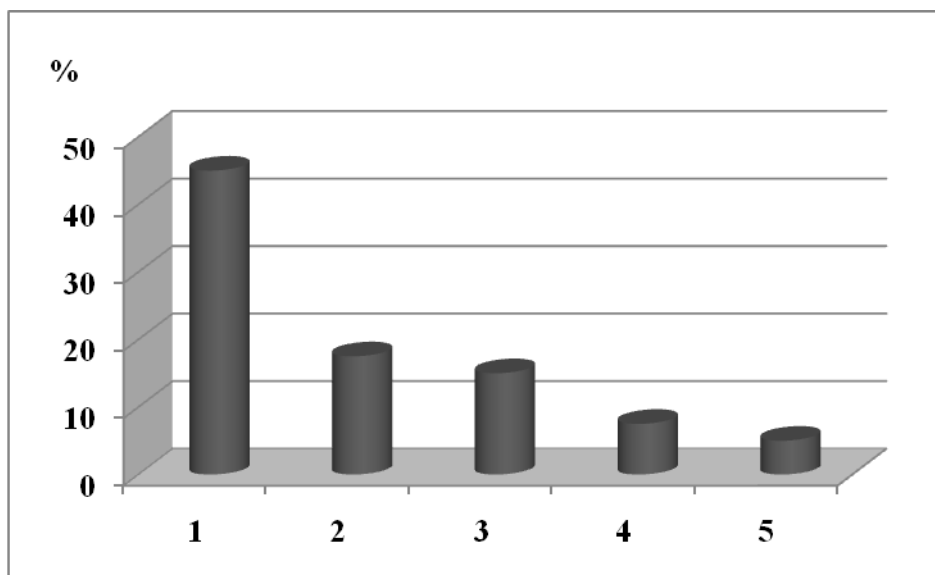


Рисунок 2 – Причины стресс-ситуаций медицинских работников онкодиспансера

Примечание: 1 – проблемы в семье; 2 – сложности при общении с пациентами; 3 – финансовые трудности; 4 – сложности при взаимодействии с контролирующими организациями; 5 – проблемы в коллективе.

Последствия прохождения стресс-ситуаций включают: для половины испытуемых (52,5%) «плохое настроение, раздражительность и депрессия»; для 40% опрошенных (37,5%) – «упадок сил»; 7 респондентов жалуются на «головные боли» (17,5%) и лишь 2 человека заметили «повышение артериального давления».

Для большинства интервьюированных (72,5%) приемлемым способом преодоления стрессового напряжения является «выезд на отдых», из них 40% респондентов (37,5%) практикует это «ежегодно». Половина опрошенных (52,5%) пытаются сбросить стрессовое напряжение физиологически оправданным способом – «физическими нагрузками» («в спортивном зале, длительными прогулками, работой на загородном участке»). 11 испытуемых в стресс-ситуациях «стараются волевым усилием держать себя в руках» (27,5%), 2 респондента – прибегают к медикаментам («принимаю успокоительные средства»). Третий из выбранных способов «сдерживание себя волевым усилием» в стрессовых рабочих ситуациях, хотя и является социально одобряемым, но, к сожалению, может оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье. Косвенным доказательством данного факта может служить наличие ХНИЗ у трети испытуемых (32,5%), среди них: 2 случая сердечно-сосудистых, 5 – заболеваний желудочно-кишечного тракта, 5 – опорно-двигательного аппарата и 1 случай сахарного диабета.

Антропологические исследования медицинских работников выявили средние по группе показатели артериального давления – САД ($125,9 \pm 2,55$), ДАД ($85,3 \pm 1,73$) и ЧСС ($73,9 \pm 1,46$), находящиеся в рамках возрастных норм.

Обнаружено, что средние групповые величины ОТ ($88,5 \pm 2,15$) и ИМТ ($26,9 \pm 0,83$) респондентов превышают значения показателей статистических норм, соответствуют среднему значению показателю ИМТ россиян без гендерных различий ($27,6 \text{ кг/м}^2$) [2]. У 55,0% опрошенных диагностируется наличие избыточной массы тела ($25,0 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$) и АО ($\text{ОТ} \geq 88 \text{ см}$), причем у пятой части обследуемых (22,5%) зафиксировано ожирение I степени ($30,0 \leq \text{ИМТ} \leq 34,9$), у трех испытуемых (7,5%) установлено ожирение II степени ($35,0 \leq \text{ИМТ} \leq 39,9$).

Таким образом, анализ результатов исследования продемонстрировал, что медицинские работники: позитивно оценивают свое здоровье;

- обладают сформированными представлениями о принципах ЗОЖ, признавая *«необходимость следования принципам ЗОЖ»*, чему препятствует «недостаток времени» и «отсутствие необходимого упорства, воли, настойчивости»;
- практикуют в качестве *здоровьесберегающих практик* – «ежегодный медосмотр», «соблюдение режима сна и отдыха», «здоровое питание»;
- осознают патогенность вредных привычек – курения и алкоголя;
- сталкиваются со стресс-ситуациями «время от времени», как правило, это «*семейные проблемы*», отмечая также и *сложности при взаимодействии «с администрацией, с контролирующими организациями» и «пациентами»*;
- характерными последствиями стресс-ситуаций являются: «плохое настроение, раздражительность и депрессия», «упадок сил» и «головные боли»;
- стараются отключиться от стресс-ситуаций «выездом на отдых», «физическими нагрузками» и «сдерживанием себя волевым усилием»;
- в 30% случаев являются носителями ХНИЗ;
- обладают средними по группе показатели артериального давления (САД, ДАД, ЧСС), соответствующие рамкам возрастных норм;
- в 55% случаев имеют избыточную массу тела и АО; в отдельных случаях зафиксировано ожирение I и II степеней.

Полученные нами результаты исследования свидетельствуют о *целесообразности внедрения* в корпоративную культуру онкодиспансера *здоровьесберегающих технологий* управленческого, гигиенического, медицинского и психологического характера, направленных на формирование ценностного отношения работников к собственному здоровью. Перечень *здоровьесберегающих технологий* включает: а) в рамках углубленного медицинского осмотра ежегодное освидетельствование психофизиологического состояния работников (работников можно обеспечить инструментарием для самодиагностики); б) внедрение эффективных инновационных стратегий, направленных на снижение

психоэмоционального напряжения (нормирование нагрузки в соответствии с оплатой труда, минимизация переработок; проведение регулярных опросов, изучающих вовлеченность и удовлетворенность персонала политикой управления); в) обучение руководителей основам организационного управления; г) агитация ведения ЗОЖ средствами наглядной агитации (стенды, флаеры о рекреационно-природных ресурсах России и вариантах лечебно-оздоровительного туризма как средств самосохранения здоровья); д) обучение работников психотерапевтическим практикам, направленным на повышение стрессоустойчивости, саморегуляции, культуру питания и физической активности.

Список литературы:

1. Аксенова Е.И., Камынина Н.Н., Турзин П.С. Медицина образа жизни и рекомендации, направленные на формирование мотивации медицинских работников к здоровому образу жизни за рубежом // Здоровье мегаполиса. 2023. Т. 4, вып. 3. С. 120-129. DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i3;120-129.
2. Ожирение в российской популяции – распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний / Ю.А. Баланова [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2018. № 23 (6). С.123-30. DOI:10.15829/1560-4071-2018-6-123-130.
3. Бондарева Э.А., Трошина Е.А. Ожирение. Причины, типы и перспективы // Ожирение и метаболизм. 2024. Т. 21, № 2. С. 174-187. DOI: 10.14341/omet13055.
4. Стресс как причина патологии / А.В. Вахнина [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 5-2 (80). С. 36-45. DOI:10.24412/2500-1000-2023-5-2-36-45.
5. Введенский А.И. Аксиология здоровья в системе ценностей работников социальной сферы // Общественное здоровье и здравоохранение. 2021. № 69. С. 9-13.
6. Медицинская сестра в онкологии [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberpedia.su/14x10012.html>.
7. Пивоварова О.А., Мыльникова Л.А., Крехова О.В. Целесообразность развития здоровьесберегающих технологий для поддержания метаболического здоровья // Труды Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента: сб.ст. М.: Изд-во НИИОЗММ, 2021. Вып. 7. С. 66-71.
8. Правила расчета индекса массы тела [Электронный ресурс]. URL: <https://oncobreast.ru/pravila-raschyota-imt-indeksa-massy-tela/>
9. Рентген-лаборант [Электронный ресурс]. URL: <https://www.profguide.io/professions/rentgenolaborant.html>.

10. Взаимосвязь эмоционального выгорания с удовлетворённостью работой у врачей-онкологов терапевтического и хирургического профилей / С.В. Русских [и др.] // Организационная психология. 2023. Т. 13, № 1. С. 9-34. DOI: 10.17323/2312-5942-2023-13-1-9-34.

УДК 613.644:616.89

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ РАБОТНИКОВ АВИАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лапко И.В.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: innakryl78rambler.ru

Аннотация. Авиационная промышленность занимает лидирующее место по количеству работающих во вредных условиях труда. Работники авиационной промышленности подвергаются сочетанному воздействию факторов производственной среды и трудового процесса. Цель исследования – выявление приоритетных медико-профилактических направлений здоровьесбережения работников авиационных предприятий. В рамках исследования проведено изучение условий труда и состояния здоровья работников авиационной промышленности. Выявлены профессиональные факторы риска и приоритетные заболевания у рабочих авиапромышленной отрасли. Определены основные медико-профилактические направления, формирующие здоровьесберегающую среду на авиационных предприятиях.

Ключевые слова: здоровьесберегающая среда, работники авиационных предприятий, условия труда, факторы риска, состояние здоровья.

Здоровье работающего населения, сохранение профессиональное долголетие – направления социальной политики, обозначенные как приоритетные на предстоящее десятилетие в Российской Федерации. Изучение состояния здоровья работающих в России вызывает повышенное беспокойство, так как согласно анализу экспертов численность трудоспособных лиц ежегодно сокращается в результате различных медико-социальных причин: низкий уровень рождаемости, сформировавшаяся половозрастная структура населения страны, высокий уровень инвалидности и смертности в трудоспособном возрасте.

Немаловажное влияние на показатели состояния здоровья трудоспособного населения оказывают заболевания, формирующиеся в результате воздействия условий труда.

Так уровень профессиональной заболеваемости в 2023 г. составил 0,96 на 10000 работников. При этом число больных с профессиональной патологией, получивших инвалидность в 2023 г., составило 291 случаев, что на 31,7% выше уровня 2022 г. [1].

Авиационная промышленность России относится к крупной отрасли российского машиностроения и занимает одно из лидирующих мест по количеству работающих в неблагоприятных условиях труда. Несмотря на внедрение передовых наукоемких технологий, не всегда обеспечивается достижение допустимых уровней вредных производственных факторов [3].

Факторами профессионального риска для здоровья работников авиационного машиностроения являются:

Факторы производственной среды (шум, локальная вибрация при работе с пневмоэлектроинструментом, недостаточная освещённость рабочих поверхностей, дискомфортный микроклимат);

Факторы трудового процесса, так как обеспечение высокоточных производственных процессов требует напряжения зрительного анализатора, опорно-двигательной и сердечно-сосудистой систем, а также высокой степени нервно-эмоционального напряжения;

Необходимость выполнения работы в полностью экранированных помещениях и постоянная готовность к экстремальным действиям в условиях дефицита времени приводят к повышенной напряжённости труда, которая может приводить к перенапряжению и истощению адаптивных систем организма [2].

Объектом исследования явились работники различных предприятий авиационной промышленности: производственный комплекс «Салют» АО «ОДК» (ПК «Салют» АО «ОДК»)- 24 человек (45,3%), АО «РСК» «МиГ»-10 человек (18,9%), ФАУ «Центральный институт авиационного моторостроения имени П. И. Баранова» (ФАУ «ЦИАМ имени П.И. Баранова»)- 14 человек (26,4%), АО «Национальный центр вертолётостроения имени М.Л. Миля и Н.И. Камова» (АО «НЦВ Миль и Камов») – 5 человек (9,4%).

Исследуемые работники представлены слесарями механосборочных работ (15,1%), полировщиками и слесарями-сборщиками (по 9,4%), слесарями-ремонтниками и слесарями-инструментальщиками (по 13,2%), токарями (11,3%), слесарями-испытателями (5,7%), машинистами насосной установки (7,5%). Остальные обследуемые (15,2%) представлены авиационным техником, модельщиком аэрогидродинамических изделий, наладчиком вакуумного оборудования, начальником электротехнического отдела, слесарем по контрольно-измерительным приборам (КИП) и автоматике, занятым на испытании авиационных двигателей, слесарем по топливной аппаратуре, электромонтером по ремонту и обслуживанию оборудования.

Условия труда работников изучались по картам специальной оценки условий труда и санитарно-гигиеническим характеристикам условий труда, представленным предприятиями и территориальными отделами Управления Роспотребнадзора. Изучение состояния здоровья проводилось по данным периодических медицинских осмотров и данных амбулаторных и стационарных карт.

Данные собственных исследований и анализ литературы показали, что в процессе труда работники авиационной промышленности подвергаются сочетанному воздействию вредных производственных факторов. Факторы различны для конкретных профессий, отличаются по уровням и продолжительности воздействия и обусловлены особенностями технологического процесса на рабочем месте.

На значительной части рабочих мест в течение рабочей смены отмечается наличие шума, источниками которого являются технологическое оборудование, пневматические инструменты, стенд для обработки гидросистем. По происхождению шум преимущественно механический, по спектральному составу – широкополосный, по времени воздействия – непостоянный.

Воздействию локальной вибрации подвергаются полировщики, слесари-сборщики, слесари механосборочных работ, слесари-инструментальщики. Источниками локальной вибрации являются шлифовальные машины и пневматические инструменты. Вибрация в данных профессиях непостоянная. Эквивалентное скорректированное значение виброускорения за 8-часовой рабочий день превышает предельно-допустимый уровень до 128–131дБ (ПДУ=126дБ) или не имеет отклонений от нормативных значений.

Одним из неблагоприятных производственных факторов является загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами. На рабочих местах работников авиационной промышленности идентифицированы различные химические соединения в зависимости от специфики выполняемой работы.

Показателем тяжести трудового процесса у рабочих авиационной промышленности является рабочая поза (неудобная, вынужденная или стоя), класс условий труда которой от допустимого до вредного 1 степени.

Производственный микроклимат на большинстве рабочих мест в целом благоприятный. Для холодного периода года на ряде участков характерно воздействие пониженных температур воздуха в сочетании с превышающей гигиенические регламенты подвижностью воздуха.

Таким образом, изучение условий труда работников авиационной промышленности свидетельствует, что приоритетным фактором рабочей среды и трудового процесса является шумовибрационный фактор различной степени интенсивности (производственный шум –

класс 3.1-3.2, локальная вибрация – класс 3.1-3.2), в сочетании с физическими нагрузками (от допустимых до несоответствующих санитарным нормам – класс 3.1) и воздействием различных химических веществ – класс 2-3.1.

Стационарное обследование работников авиационного машиностроения выявило высокую заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями (68,6%), дислипидемией (45,7%), ожирением (42,9%). Почти у каждого третьего диагностировались нарушения углеводного обмена (нарушение толерантности к глюкозе (НТГ), сахарный диабет) обусловленные гипергликемией.

Изучение особенностей конституции работников показало, что избыточную массу тела имеет половина обследуемых (48,6%), ожирение различной степени выраженности – 15 человек (42,9%). Степень выраженности ожирения распределялась следующим образом: ожирение 1 степени имелось у 11 работников (73,3%), ожирение 2 степени – у 2 работников (13,3%), ожирение 3 и 4 степени – по 1 работнику в каждой группе (по 6,6%).

Состояние периферической нервной системы свидетельствовало, что первые жалобы на чувство онемения пальцев рук, зябкости кистей и периодические боли в руках появляются уже при стаже до 10 лет и частота их прогрессирует по мере увеличения стажа работы, достигая максимальных цифр у половины работников при стаже работы более 20 лет.

Расстройства в виде мраморно-цианотичной окраски, гипергидроза кистей, дистальной гипалгезии на руках по типу «перчаток» появляются при стаже работы 11–20 лет и медленно прогрессируют, достигая максимальных значений при стаже более 20 лет. Эти изменения объективизируются постепенным увеличением средних величин вибрационной чувствительности и прогрессируют по частоте и степени выраженности с увеличением стажа работы.

Как показало исследование, у 32,8% обследуемых определялись клинικο-функциональные нарушения костно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата. Боли в суставах различной локализации (плечевые, локтевые, тазобедренные, коленные, кистей и стоп) выявлялись у 16,2% рабочих, боли в позвоночнике – у 16,6%. В 5,2% случаев боли носили иррадиирующий характер в верхние или нижние конечности, что говорит о формировании болевого корешкового синдрома на фоне костно-дистрофических изменений в позвоночнике.

Выраженную боль (оценка по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) 7–8 баллов) испытывали 6,8% обследуемых, умеренной интенсивности (оценка по ВАШ 4–6 баллов) – 62,4%, нерезко выраженную (оценка по ВАШ 1–3 балла) – 30,8%. Оценка мышечнo-тонических проявлений квалифицировалась как умеренная (2–3 балла) – у 72,2%, слабо выраженная (0–1 балл) – у 27,8%. Клинико-неврологические проявления характеризовались

напряжением мышц спины, болезненностью паравертебральных точек, ограничением движений в позвоночнике, симптомами натяжения нервных стволов, зонами гипестезии, рефлекторными нарушениями. Таким образом, болевой и миофасциальный синдром был ведущим и выявлялся у 82,4%.

С целью совершенствования лечебно-профилактических мероприятий при заболеваниях периферической нервной системы у работников авиационной промышленности апробировано мультифакторное физиотерапевтическое устройство сочетанного воздействия «Alpha Oxy SPA System». Применение процедур в устройстве капсула «Alpha Oxy SPA System» способствует коррекции болевых и мышечно-тонических синдромов позвоночника и суставов, нормализации психоэмоциональных и инсомнических нарушений, оптимизации биохимических и антиоксидантных показателей, коррекции соматометрических показателей. Данную методику положительно характеризует узкий спектр противопоказаний, отсутствие выраженных побочных эффектов, возможность применения в лечебных учреждениях различного типа (амбулаториях, стационарах и санаториях).

С учётом полученных результатов сформированы основные принципы здоровьесбережения на предприятиях авиационной промышленности:

1. Оптимизация условий труда на рабочих местах, снижение уровня производственного травматизма.
2. Регулярное проведение периодических медицинских осмотров, в том числе в специализированных центрах профпатологии для стажированных работников, для выявления ранних признаков профессиональных заболеваний.
3. Профилактические осмотры для диагностики нарушений состояния здоровья и формирования групп риска развития заболеваний сердечно-сосудистой, периферической нервной и костно-мышечной систем.
4. Формирование валеологической компетенции у работников (обеспечение знаниями и навыками по правильному питанию, коррекции веса, двигательной активности, отказа от вредных привычек, своевременному обращению за помощью при первых признаках ухудшения самочувствия);
5. Применение физиотерапевтических устройств типа альфа-капсула в комплексе лечебно-профилактических мероприятий у работников авиационной промышленности с заболеваниями периферической нервной системы.

Проводимые мероприятия определяют основные направления становления здорового образа жизни, обеспечивающие позитивную динамику развития здоровьесберегающей среды на авиационных предприятиях.

Внедрение здоровьесберегающих технологий должно стать основным направлением работы всего коллектива не только во время производственного процесса, но и во весь процесс своей жизнедеятельности.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.
2. Рябчикова И.А., Петюкова А.В. Профессиональные риски работников в авиационной промышленности. XXI век // Техносферная безопасность. 2021. № 6 (1). С. 103-113. <https://doi.org/10.21285/2500-1582-2021-1-103-113>.
3. Условия труда и состояние здоровья работников авиационного предприятия / М.М. Сабитова [и др.] // Медицинский вестник Юга России. 2024. №1 5 (2). С. 155-160. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2024-15-2-155-160>.

УДК: 614.78:613.5:579.63

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ: УПРАВЛЕНИЕ МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИЕЙ ПУТЁМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Позднякова М.А., Жукова Е.С., Шалаганова В.В., Полякова Л.В.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: veronikachyg@gmail.com

Аннотация. Работа посвящена проблеме создания здоровьесберегающей среды в закрытых помещениях (ЗП), где современный человек проводит около 90% своего времени. Так как ключевым фактором загрязнения ЗП является микробная контаминация, необходима разработка новых подходов к очистке помещений. Перспективным экологически безопасным решением является пробиотическая обработка, которая может быть автоматизирована с помощью современных технологий. Цель настоящей работы – оценить эффективность автоматизированного аэрозольного распыления пробиотика в отношении микробиоты внутренней среды закрытого помещения в условиях естественной микробиологической контаминации. Исследование было проведено с применением стандартных микробиологических методов. В условиях естественной микробиологической контаминации

14-суточное непрерывное автоматизированное воздействие пробиотика привело к элиминации *Enterococcus* spp. с неживых поверхностей, а также снижению на 20% общего микробного числа в воздушной среде ЗП.

Ключевые слова: внутренняя среда закрытых помещений, микрофлора поверхностей, микрофлора воздуха, здоровьесберегающие технологии, пробиотическая очистка.

Увеличение продолжительности жизни, сохранение здоровья населения и повышение благополучия граждан являются первоочередной целью развития страны и направлением деятельности Роспотребнадзора, что подкреплено указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». На сегодняшний день известно, что современный человек ежедневно проводит около 90% времени в помещениях жилых и общественных зданий, тогда как воздействие на человека химических, физических и биологических факторов внутренней среды (ВС) помещений остается недооцененным.

Ключевым фактором загрязнения микросреды ЗП ВОЗ выделила микробную контаминацию, источником формирования которой, в первую очередь, является сам человек, а также домашние животные, комнатные растения, некоторые технические приборы при нарушениях правил эксплуатации и многое другое. Для снижения численности микроорганизмов (МО) в ВС ЗП зачастую применяют химические (галоидосодержащие, кислородсодержащие, поверхностно-активные вещества и некоторые другие соединения) и физические (УФ-облучение, проветривание, мойки воздуха и воздухоочистители) средства, однако все они имеют ряд недостатков и ограничений. Исходя из этого, в настоящее время идет активное продвижение биологических подходов к обеззараживанию ЗП: использование пробиотических МО, комнатных растений и синтезируемых ими биологически активных веществ, однако эффективные режимы данных воздействий не были определены [1].

Управление физическими параметрами ВС ЗП является следующей по значимости проблемой. Известно, что микроклимат оказывает воздействие на самочувствие и работоспособность людей, однако все представленные на современном рынке технические средства (кондиционеры, обогреватели, увлажнители воздуха) работают автономно, а такие факторы, как шум, ионный режим и содержание аэроионов в воздухе не корректируются вовсе, превышая предельно допустимые концентрации в десятки и сотни раз [2-3].

Повышение загазованности атмосферного воздуха под воздействием автомобильного транспорта и производственных выбросов особенно характерно для крупных городов. ВС ЗП напрямую зависит от состояния внешней среды, при том, что химические вещества и взвешенные частицы способны аккумулироваться внутри ЗП, достигая в 1,5–4 раза более

высоких концентраций [4-5] и значительно превышая установленные нормы [2-3]. В свою очередь, единственными повсеместно используемыми способами снижения содержания химических агентов в воздухе ЗП являются проветривание и использование приточно-вытяжных вентиляционных установок, что требует постоянного контроля со стороны человека и/или серьезных финансовых затрат.

Таким образом, создание комфортной и безопасной среды в ЗП сопряжено с тремя основными факторами и требует комплексного подхода, объединяющего множество технических приборов в единую систему. Научно-обоснованное решение этой проблемы – сложная многоэтапная задача. Для этого в 2022–2023 гг. на базе ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора была оборудована экспериментальная площадка на основе сетевого программно-аппаратного комплекса (СПАК) для управления ВС ЗП [6], базирующегося на технологии «интернет вещей». На сегодняшний день проведена проверка и корректировка датчиков системы, разработаны базовые программные алгоритмы для автоматизации управления комплексом и регулирования параметров ВС по трем направлениям: 1) управление микробиотой помещения; 2) контроль, поддержание и управление параметрами микроклимата – первые результаты описаны в работе [7], а также другими физическими характеристиками ВС ЗП; 3) контроль и управление газовым составом. Решение задач по первому направлению и явилось целеполаганием настоящего исследования.

Для проведения экспериментальной работы по управлению микробиотой помещения нами была изучена проблема микробиологического загрязнения ВС ЗП, факторы его формирования и видовое разнообразие МО в зависимости от назначения конкретного помещения, а также существующие на данный момент подходы к борьбе с биозагрязнением [1]. Так, одним из новых перспективных подходов выделяют применение пробиотических МО для коррекции микрофлоры ЗП, однако эффективность такого подхода может быть достигнута лишь при длительном систематическом применении. Автоматизация данного процесса может иметь высокий научно-практический интерес.

В связи с вышесказанным, *целью настоящей работы* явилось: оценить эффективность автоматизированного аэрозольного распыления пробиотика в отношении микробиоты внутренней среды закрытого помещения в условиях естественной микробиологической контаминации.

Материалы и методы. Исследование выполнено в опытном ЗП объемом 40 м³, естественная микробиологическая контаминация которого была осуществлена за счет жизнедеятельности клинически здоровых белых беспородных лабораторных крыс, содержащихся в клетках в конвенциональных условиях. Использование в работе животных

одобрено Комиссией по контролю за содержанием и использованием лабораторных животных ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора, согласно заключению № 1 от 19.06.2023. На протяжении эксперимента в опытном помещении проводилась пробиотическая очистка и влажная механическая уборка без использования дезинфицирующих средств.

Эффективность пробиотического воздействия на микробиоту ВС опытного ЗП оценивали по изменению степени контаминации санитарно-показательными МО при сравнении с микробной обсемененностью контрольного помещения. В качестве контроля использовали стандартное помещение для постоянного содержания лабораторных животных объемом 53 м³ и расположенное на том же этаже, что опытное. В соответствии с СанПиН 3.3686-21, в контрольном ЗП еженедельно проводилась уборка с применением стандартного дезинфицирующего средства «Абактерил» (ООО «Рудез»), разрешенного к применению в присутствии людей и животных (ветеринарное заключение № 52-005973 от 03.07.202).

На основе анализа литературных данных об экспериментах *in vitro* на культурах, искусственно контаминированных тест-микроорганизмами объектах и испытаниях в практических условиях [8-10] был осуществлен выбор пробиотического средства, его концентрации и длительности распыления, и предложен расчет режима воздействия для автоматизированной пробиотической очистки ЗП (заявка на изобретение № 2024110000 от 12.04.2024). Для распыления раствора пробиотика с помощью адиабатического увлажнителя воздуха (DL-023H Delta, Китай) в ЗП объемом 40 м³ применялся следующий режим: ежечасно в течение суток на протяжении 28 дней распыляли водный раствор пробиотического коммерческого средства на основе пяти штаммов рода *Bacillus* spp. (Crisal NV, Бельгия) с концентрацией $2,8 \pm 0,4 \times 10^3$ КОЕ/мл (концентрацию жизнеспособных бактерий контролировали культуральным методом).

Забор материала с неживых поверхностей осуществлялся методом смывов с последующим посевом на маннит-солевой агар (для *Staphylococcus* spp.), среду Эндо и хромогенную среду для идентификации колиформных бактерий (для *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Citrobacter* spp., *Pseudomonas* spp., *Enterococcus* spp. и *Enterobacter* spp.), кровяной агар (для *Streptococcus* spp. и *Bacillus* spp.), а также мясо-пептонный агар (МПА) (для общего микробного числа – ОМЧ). Пробы воздуха отбирались аспирационным методом с помощью пробоотборного устройства ПУ-1Б (ООО «ХИМКО», Россия) на чашки Петри с МПА и средой Сабуро (в соответствии с МУК 4.2.2942-11).

На протяжении всего исследования в ЗП проводили мониторинг показаний температуры (t, °C) и относительной влажности воздуха (φ, %) с помощью гигрометра психрометрического ВИТ-1 (ОАО «Термоприбор», Россия) и датчика температуры,

давления, относительной влажности воздуха на электронном модуле BME280 (Bosch Sensortec, Германия), откалиброванного путем сравнения его показаний с данными метеометра МЭС-200 А (ЗАО НПП «Электростандарт», Россия).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы STATISTICA 8.0. Результаты представляли в виде доли и стандартного отклонения процентной доли ($p \pm \sigma$, %). Для выявления статистических различий двух групп при нормальном распределении применяли t-критерий Стьюдента. При ненормальном распределении для сравнения двух независимых групп применяли точный критерий Фишера, зависимых – тест Мак-Немара ($p \leq 0,05$).

Результаты. Непосредственно до пробиотического воздействия в опытном ЗП ($t=26,6 \pm 0,5^\circ\text{C}$, $\varphi=47,8 \pm 3,2\%$) на неживых поверхностях были обнаружены *Staphylococcus* spp. и *Enterococcus* spp., тогда как в воздухе помимо этих групп МО в единичных количествах наблюдались *Candida* spp. и *Penicillium* spp. (табл. 1, 2). В контрольном помещении ($t=21,9 \pm 5,0^\circ\text{C}$, $\varphi=75,1 \pm 8,1\%$) исследуемые МО не были обнаружены на неживых поверхностях, однако микробная контаминация воздушной среды была сопоставима с показателями опытного ЗП. Из полученных данных видно, что применение дезинфицирующего средства в контрольном ЗП приводит к элиминации санитарно-показательных МО с неживых поверхностей, однако не оказывает значительного влияния на микробиоту воздушной среды.

После 14-суточного распыления пробиотического раствора в присутствии лабораторных животных в опытном ЗП отмечена статистически значимая элиминация с неживых поверхностей *Enterococcus* spp. Показано уменьшение ОМЧ воздушной среды на 20%: снизилась концентрация *Staphylococcus* spp. и *Enterococcus* spp., а *Candida* spp. и *Penicillium* spp. не высеялись. Содержание *Bacillus* spp. в воздушной среде ЗП значительно не изменялось. Микроклиматические условия составляли $t=23,9 \pm 0,6^\circ\text{C}$ и $\varphi=52,7 \pm 7,7\%$. В контрольном помещении наблюдались единичные случаи обнаружения на неживых поверхностях *Enterococcus* spp. и *S. aureus*. Общее содержание *Staphylococcus* spp. в воздухе было в 1,2 раза больше, чем в опытном, тогда как ОМЧ снизилось с 3420 КОЕ/м³ до 2850 КОЕ/м³ (в 1,2 раза), а *Candida* spp. и *Penicillium* spp. наблюдались в единичных количествах. Показатели микроклимата составляли $t=21,9 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и $\varphi=68,1 \pm 8,5\%$.

Спустя 28 суток воздействия пробиотика на микрофлору ВС опытного ЗП представители рода *Staphylococcus* spp. не были обнаружены в смывах с неживых поверхностей. Однако такое длительное распыление рабочего раствора сопровождалось ростом условно-патогенной микробиоты в пределах низкого уровня контаминации, а именно *Candida* spp. и *Penicillium* spp. в воздухе ЗП, что можно частично объяснить изменением

микроклимата в помещении [4] – отмечено снижение температуры с $26,6 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ до $22,3 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,01$, t-критерий Стьюдента) и повышение относительной влажности воздуха с $47,8 \pm 3,2\%$ до $55,0 \pm 4,8\%$ ($p < 0,01$, t-критерий Стьюдента). В свою очередь, уровень контаминации воздушной среды в контрольном ЗП качественно и количественно регистрировался примерно в одном диапазоне. Показатели микроклимата также были стабильны: температура и относительная влажность воздуха составили $21,5 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ и $68,5 \pm 11,2\%$ соответственно.

Таблица 1.

Характеристика микробиологического загрязнения неживых поверхностей закрытого помещения до и после воздействия пробиотика

Доля встречаемости среди смывов с неживых поверхностей, $p \pm \sigma_p$, %	Тип ЗП	Группы микроорганизмов					
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>Candida</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.
	До распыления пробиотика						
	Контроль	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	Опыт	0,0±0,0	50,0±17,5	87,5±30,8 **	0,0±0,0	0,0±0,0	12,5±4,2
	После 14 суток распыления пробиотика						
	Контроль	0,0±0,0	12,5±4,2	25,0±15,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	Опыт	12,5±4,2	0,0±0,0*	62,5±15,7 **	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	После 28 суток распыления пробиотика						
	Контроль	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
	Опыт	0,0±0,0	25,0±15,0	0,0±0,0*	0,0±0,0	0,0±0,0	25,0±15,0

Примечание: ЗП – закрытое помещение; $p \pm \sigma_p$ – доля и стандартное отклонение процентной доли;

* – $p < 0,05$ при сравнении с данными «до распыления» по тесту Мак-Немара; ** – $p < 0,05$ при сравнении с контролем по точному критерию Фишера.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при автоматизированном ежечасном распылении пробиотика на основе *Bacillus* spp. антимикробный эффект зарегистрирован уже через 14 суток в отношении *Enterococcus* spp. на неживых поверхностях и ОМЧ в воздушной среде ЗП. В свою очередь, проведение еженедельной влажной уборки с дезинфицирующим средством, разрешенным к применению в присутствии людей и животных, приводит к полному удалению МО с обработанных поверхностей, но не оказывает влияния на концентрацию МО в воздухе.

Таблица 2.

Характеристика микробиологического загрязнения воздушной среды закрытого помещения до и после воздействия пробиотика

Концентрация микроорганизмов, КОЕ/м ³	Тип ЗП	Группы микроорганизмов					Общее микробное число
		<i>Enterococcus</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>Candida</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	
	До распыления пробиотика						
	<i>Контроль</i>	682	2726	3	7	2	3420
	<i>Опыт</i>	758	3034	1	5	2	3800
	После 14 суток распыления пробиотика						
	<i>Контроль</i>	0	2843	3	4	0	2850
	<i>Опыт</i>	608	2431	0	0	1	3040
	После 28 суток распыления пробиотика						
	<i>Контроль</i>	455	1819	0	0	6	2280
<i>Опыт</i>	600	2396	35	9	0	3040	

При сравнении полученных результатов с доступными литературными данными, где проводится ручная обработка поверхностей раствором пробиотика в более высоких концентрациях *Bacillus* spp. (5×10^7 КОЕ/мл), стабильный эффект достигается лишь спустя 1 месяц ежедневного применения при обнаружении избыточного роста данной группы МО в помещениях [8-10]. Несмотря на проявление антагонистической активности в отношении условно-патогенной микрофлоры, при исследуемом нами варианте пробиотической обработки ЗП выявлена минимизация риска повышенной обсемененности помещения *Bacillus* spp.

Выводы. На данном этапе научно-исследовательской работы была осуществлена автоматизация управления микробиотой помещения. Выбранный способ пробиотической обработки показал снижение содержания санитарно-показательных МО на неживых поверхностях и в воздухе ЗП на 20% уже через 14 суток. Наибольшая эффективность применяемого подхода показана для *Enterococcus* spp., *Candida* spp. и *Penicillium* spp., тогда как для элиминации *Staphylococcus* spp с неживых поверхностей было необходимо более длительное воздействие, что согласуется с литературными данными [8]. Показано, что пробиотическая обработка ВС ЗП снижает концентрацию исследуемых санитарно-показательных МО на неживых поверхностях и в воздухе опытного ЗП, тогда как результатом проведения влажной уборки с использованием дезинфицирующего средства является элиминация МО только с неживых поверхностей с отсутствием значительного

влияния на микробиоту воздуха. Таким образом, распыление пробиотического средства в помещении перспективно как экологический подход в борьбе с микробиологической контаминацией ВС ЗП. Однако необходимы дополнительные исследования по поиску более эффективных режимов и/или комбинаций с другими антимикробными воздействиями.

Работа выполнялась в рамках государственного задания ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора (Рег. № НИОКТР АААА-А16-116051110222-4, научный руководитель, гл. науч. сотр, заведующий отделом, д.м.н., профессор М.А. Позднякова).

Список литературы:

1. Микрофлора искусственной среды как проблема гигиены замкнутых помещений мегаполисов: обзор литературы / В.В. Чугунова [и др.] // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2022. Т. 17, № 2. С. 892-900.
2. Гигиеническая оценка комплекса физико-химических факторов, воздействующих на человека в помещениях различного назначения медицинских организаций стационарного типа / Н.В. Русаков [и др.] // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100, № 6. С. 546-554.
3. Indoor Exposure to Selected Air Pollutants in the Home Environment: A Systematic Review / S. Vardoulakis, E. Giagloglou, S. Steinle et al. // Int J Environ Res Public Health. 2020. Vol. 17, № 23: Article ID 8972. DOI:10.3390/ijerph17238972.
4. Гигиеническая оценка микробиологической обсеменённости внутренней среды помещений жилых и общественных зданий / Н.В. Калинина [и др.] // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 7. С. 632-638.
5. Малышева А.Г., Калинина Н.В., Юдин С.М. Химическое загрязнение воздушной среды жилых помещений как фактор риска здоровью населения // Анализ риска здоровью. 2022. № 3. С. 72-82.
6. Сетевой программно-аппаратный комплекс для управления внутренней средой замкнутых помещений: пат. 202193149 ЕАПО N 2021137142 / Умнов А.Л.; заявл. 15.12.2021; опубл. 12.10.2022, Бюл. № 2022-10. 30 с.
7. Об организации здоровьесберегающей среды в закрытых помещениях с помощью технологии «Интернета вещей» / М.А. Позднякова [и др.] // Анализ риска здоровью – 2024: Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь. 2024. Т. 2. С. 226-230.
8. Fighting AMR in the Healthcare Environment: Microbiome-Based Sanitation Approaches and Monitoring Tools / M. D'Accolti, I. Soffritti, S. Mazzacane et al. // Int J Mol Sci. 2019. Vol. 20, № 7: Article ID 1535. DOI: 10.3390/ijms20071535.

9. Environmental cleaning to prevent hospital-acquired infections on non-intensive care units: a pragmatic, single-centre, cluster randomized controlled, crossover trial comparing soap-based, disinfection and probiotic cleaning / R. Leistner, B. Kohlmorgen, A. Brodzinski et al. // *EClinicalMedicine*. 2023. Vol. 59: Article ID 101958. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.101958.

10. Introduction of Probiotic – Based Sanitation in the Emergency Ward of a Children's Hospital During the COVID-19 Pandemic / I. Soffritti, M. D'Accolti, C. Cason, et al. // *Infection and Drug Resistance*. 2022. Vol. 15. P. 1399-1410.

УДК 57:614

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ – КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ – САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА

Савченко О.А.^{1,2}, Чуенко Н.Ф.¹, Савченко О.А.³, Савченко О.О.³

¹*ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
г. Новосибирск, Россия*

²*БУЗОО «Территориальный центр медицины катастроф», г. Омск, Россия*

³*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Омск, Россия*

e-mail: Savchenkooa1969@mail.ru

Аннотация. Решение проблем загрязнения воздушной среды для многих регионов Российской Федерации является актуальной и недостаточно проработанной. Состав воздушной среды оказывает непосредственное влияние на работоспособность и состояние здоровья трудового контингента, находящегося в условиях профессионального и социального стресса от агрессивного длительного воздействия факторов внешней и профессиональной среды. Поэтому, в данной работе авторы попытались найти дополнительное средство здоровьесбережения – комнатные растения, благоприятно влияющих на микроклимат и самочувствие человека.

Ключевые слова: здоровьесбережение, человек, здоровье, образ жизни, микроклимат, комнатные растения, самочувствие.

Актуальность написания данной статьи предопределена национальными целями и стратегическими задачами развития страны, напрямую связанными с повышением качества и продолжительности жизни, предупреждением ускоренного старения у населения Российской

Федерации (РФ), в целях обеспечения национальной и государственной безопасности, через создание условий здоровьесбережения направленных на достижение трудового долголетия.

Охрана здоровья граждан РФ является делом государственной важности и всё чаще рассматривается в связи с качеством жизни членов её общества, т. е. системой материальных, социокультурных, экологических и демографических компонентов [1].

Сохранение здоровья, снижение уровня смертности и инвалидности населения РФ возможно, через повышение санитарной культуры, гигиенической и медицинской грамотности, эффективной организации трудовой деятельности в организациях, снижение уровня «социального стресса» и неконтролируемого «девиантного» поведения (злоупотребление алкоголем, табакокурением, курительными смесями и наркотиками) [2, 3].

В современных условиях объективно сложилась ситуация, когда болезнь порождает бедность, которая, в свою очередь, усугубляет нездоровье населения. Для профилактики депопуляции страны и профилактики преждевременного старения трудового контингента должен лежать системный здоровьесохранительный подход, учитывающий комплекс факторов и влияний (мотивов и мотиваций), оказывающих своё положительное воздействие на граждан в совокупности, при определённом качественном составе среды обитания, через создания комфортных условий для повседневной жизнедеятельности на производстве и в быту.

Творческий, интересный, полезный труд даёт человеку психоэмоциональное удовлетворение, повышает его настроение и улучшает самочувствие. Однако, агрессивное влияние факторов производственной среды, тяжесть и напряжённость трудового процесса по значимости среди факторов риска здоровью трудового контингента на рабочем месте занимают ведущую роль. Их влияние на организм людей, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, может обладать кумулятивным действием и вызывать преждевременное старение организма, оказывать неблагоприятные эффекты в отношении ЦНС, сердечно-сосудистой, эндокринной, репродуктивной, пищеварительной и выделительной системы, системы крови и опорно-двигательного аппарата, приводя к развитию психосоматических, острых и хронических профессиональных заболеваний, отравлениям. Среди механизмов, способствующих преждевременному старению на уровне гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, превалирует длительный хронический «профессиональный» и бытовой стресс [4].

Длительно действующие стрессоры (как психологические, так и физиологические) могут ускорить распад основных гомеостатических функций организма и поставить под угрозу многочисленные гомеостатические механизмы, приводящие к нарушениям обменных процессов и нейрогуморальных реакций в гипоталамо-гипофизарной системе, способствуя

снижению выработки половых гормонов, замедлению скорости передачи нервных импульсов в химических и электрических синапсах, что вызывает порочный круг, негативные изменения в состоянии индивидуального здоровья, приводящий к преждевременному и нерегулируемому старению у трудового контингента [5, 6].

Для разрыва данного порочного круга необходимо объединить усилия работодателей и работников (членов их семей) на формирование здоровьесформирующей среды, мотиваций и поведенческих стереотипов к ведению здорового образа жизни (ЗОЖ) в целях сохранения здоровья нации и достижения трудового долголетия, через решение первичных социальных потребностей, повышения минимальной заработной платы до уровня, формирующего эффективную трудовую мотивацию (важнейший физиологический стимул, способствующий жизненной активности и уверенности в завтрашнем дне), и превышающий не менее чем в 3 раза стоимость местной потребительской корзины, что будет являться ведущим механизмом подъёма качества жизни населения России [6].

Одним из доступных здоровьесберегающих средств для создания комфортного микроклимата на рабочем месте в закрытых помещениях являются комнатные растения, роль которых, как дополнительного профилактического средства оздоровления воздушной среды закрытых помещений, трудно переоценить [7]. Растения в закрытых помещениях, кроме санитарной роли, выполняют познавательную, эстетическую, психологическую, и оздоровительную функции. Кроме того, комнатные растения повышают влажность в помещении, при этом поглощают углекислый газ и вредные для человека загрязняющие химические вещества, которые присутствуют в помещении.

Экспериментальным путём (Чуенко Н.Ф. с соавт., 2024) установлено, что комнатные растения оказывают благоприятное воздействие на очищение воздуха и снижение развития микроорганизмов у детей, что способствует повышению иммунитета к простудным заболеваниям, в том числе острых респираторных заболеваний (ОРЗ). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости использования комнатных растений внутри помещений с целью профилактического благоприятного воздействия выделяемых фитонцидов на здоровье детей [7].

В решении проблем, связанных с сохранением здоровья трудового контингента в условиях хронического воздействия факторов производственной вредности, большое значение для создания комфортного микроклимата и обеспечения улучшения качества воздушной среды закрытых помещений за счёт поглощения вредных газов и транспирации воздуха в помещении путём применения оптимизации видового состава комнатных растений и соотношения площади их листовой поверхности к площади помещения. Технический результат достигается путём размещения в помещении комнатных растений в виде

фитомодулей согласно биологическим требованиям к освещенности, своевременному уходу за растениями, в том числе их почвенный полив и опрыскивание; комнатные растения выбирают с учетом неприхотливости в уходе, отсутствия их антагонистического аллелопатического воздействия друг на друга, отсутствия сенсibiliзирующих свойств, обеспечения газопоглодительной активности, нейтрализации воздушных загрязнителей различного происхождения, продуцирования кислорода и наличия транспирирующих свойств. Фитомодули содержат комнатные растения, которые обладают транспирирующей способностью (Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*), Аспидистра высокая (*Aspidistra elatior*), Бегония риднолистная (*Begonia ricinifolia*), Гибискус китайский (*Hibiscus rosa-sinensis*), Каланхое бросфельда (*Kalanchoe blossfeldiana*), Колеус блюме (*Coleus blumei*), Мурайя экзотическая (*Murraya exotica*), Нефролепис возвышенный (*Nephrolepis exaltata*), Сансевиерия трехполосая (*Sansevieria trifasciata*), Циперус зонтичный (*Cyperus alternifolius*), из которых 3 вида растений обладают повышенной газопоглодительной способностью (*Chlorophytum comosum*, *Sansevieria trifasciata* и *Cyperus alternifolius*). Растения размещаются в количестве 1,0–1,4 м² листовой поверхности растений на 100 м³ помещения при освещенности в интервале 1000–3500 люкс и исходной относительной влажности воздуха в помещении 34–36%. Баланс газопоглодительной и транспирирующей способности указанных растений достигается при соотношении их листовой поверхности в фитомодулях составляющим 1:1:2 соответственно [8]. Следует также отметить, что при установке и размещении растений необходимо обеспечить их надежное крепление, устойчивость конструкции, при необходимости – возможность компактного размещения. Растения не должны быть причиной снижения нормативных значений коэффициента естественной освещенности в помещениях [9].

Заключение. Проведенный анализ результатов исследования позволил сделать вывод об эффективности фитомодулей, наличия у них фитонцидных, газопоглодительных и транспирирующих свойств, радиус воздействия которых зависит от площади листовой поверхности. Комнатные растения благоприятно влияют на микроклимат и самочувствие человека, и могут стать дополнительным средством здоровьесбережения для трудового контингента, длительно находящегося в условиях профессионального и социального стресса.

Список литературы:

1. Концепция модели формирования здорового образа жизни / И.И. Новикова [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», Минск, 24–25 ноября 2022 года. – Минск: Издательский центр БГУ, 2022. С. 43–47.

2. Савченко О.А., Савченко О.О. Гигиеническое обучение – воспитание – модель здорового образа жизни и активного долголетия – здоровьесбережение // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием, Нижний Новгород, 29–30 ноября 2023 года. – Нижний Новгород: Медиаль, 2023. С. 279-285.

3. Савченко О.А., Савченко О.О. Образ жизни – здоровье – риски – качество жизни // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием, Нижний Новгород, 29–30 ноября 2023 года. – Нижний Новгород: Медиаль, 2023. С. 286-293.

4. Савченко О.А., Новикова И.И., Плотникова О.В. О производственных факторах и преждевременном старении (обзор литературы) // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44, № 3. С. 41-48. doi: 10.18699/SSMJ20240304.

5. Савченко О.А., Савченко О.О. Образ жизни – здоровье – хронический стресс – производственные факторы – преждевременное старение // Здоровье человека, здоровый образ жизни, здоровьесберегающие технологии, физическая культура и спорт: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 08 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО «НИЦ АРТ», 2024. С. 38-46. doi: 10.51623/0231046_038.

6. Формирование у сотрудников вузов, учреждений, организаций (объектов) стереотипов к ведению здорового образа жизни в целях достижения трудового долголетия / О.А. Савченко [и др.] // Профилактика кризисных состояний в условиях образовательной организации: сб. матер. Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участ. (Новосибирск, 16 февраля 2024 г.). – Новосибирск: ИПЦ НГМУ, 2024. С. 435-443.

7. Комнатные растения как дополнительное профилактическое средство оздоровления воздушной среды закрытых помещений дошкольных образовательных организаций / Н.Ф. Чуенко [и др.] // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024. Т. 4, № 2 (14). С. 12-19. doi: 10.61634/2782-3024-2024-14-12-19.

8. Патент № 2823058 С1 Российская Федерация, МПК F24F 8/00. Способ улучшения воздушной среды закрытых помещений с использованием транспирирующих и газопоглощающих свойств комнатных растений: № 2024100687: заявл. 10.01.2024: опубл. 17.07.2024 / И.И. Новикова [и др.] // заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской академии наук.

9. Новикова И.И., Чуенко Н.Ф., Савченко О.А. Алгоритм подбора комнатных растений для улучшения качества воздушной среды закрытых помещений // Медицина в Кузбассе. 2024. Т. 23, № 1. С. 58-64. doi: 10.24412/2687-0053-2024-1-58-64.

РАЗДЕЛ V.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

УДК 61.614

ДИНАМИКА УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Банин И.Н.¹, Коновалов О.Е.², Пак В.И.³

¹*Министерство здравоохранения Воронежской области, г. Воронеж, Россия*

²*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)*

Министерства науки и высшего образования РФ, г. Москва, Россия

³*ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» Министерства науки
и высшего образования РФ, г. Москва, Россия*

e-mail: pakvan@bk.ru

Аннотация. Объектом исследования явились показатели первичной заболеваемости населения болезнями органов пищеварения. *Цель работы* заключалась в оценке динамики уровня и структуры первичной заболеваемости населения Воронежской области болезнями органов пищеварения в сравнении с показателями по Центральному федеральному округу (ЦФО) и Российской Федерацией (РФ) в целом. Изучались динамика и структура заболеваемости болезнями органов пищеварения, выявленной впервые в жизни, по основным подклассам МКБ-10. Установлено, что уровень первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения в Воронежской области был стабильно ниже, чем в РФ и ЦФО. Однако в 2021 и 2022 гг. в связи с ее ростом он стал превышать окружной показатель. За период 2016–2022 гг. ранговое распределение причин первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области не изменилось. Так, первые места устойчиво занимали заболеваемость гастритом и дуоденитом, болезнями желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы. За указанный период, несмотря на стагнацию показателей первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения в целом, отмечались существенные темпы снижения заболеваемости отдельными нозологическими формами: фиброзом и циррозом печени – на 47,6%, неинфекционным энтеритом и колитом – на 39,9%, а также болезнями поджелудочной железы – на 26,5%. Практически не изменилась заболеваемость гастритом и дуоденитом, темпы снижения составили всего 5%. В отличие от Воронежской области в РФ и ЦФО заболеваемость по подклассам болезней органов

пищеварения, выявленных впервые, снижалась менее интенсивно. Исключение составили показатели заболеваемости язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, которые за указанный период сократились на 31,6% и 30,5% соответственно против 10,1% в Воронежской области.

Ключевые слова: болезни органов пищеварения, первичная заболеваемость, уровень и структура.

Во всем мире каждый год увеличивается количество людей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы. Болезни органов пищеварения являются одними из наиболее распространенных хронических заболеваний в экономически развитых странах и, по данным ряда исследований, их удельный вес составляет 8–10% [5; 6; 7].

По данным Всемирной организации здравоохранения, в середине двадцать первого века заболевания органов пищеварения займут одно из ведущих мест, что будет определяться образом жизни современного человека, включая стрессы, нерациональное питание, гиподинамию, наличие вредных привычек, неблагоприятной экологической ситуацией, изменением рациона питания, с увеличением доли геномодифицированных и некачественных продуктов [1; 2; 3; 4].

В ходе выполнения настоящего исследования по общепринятой методике изучались динамика и структура заболеваемости болезнями органов пищеварения, выявленной впервые в жизни, по основным подклассам МКБ-10.

В Воронежской области за период 2016–2022 гг. случаи заболеваемости болезнями органов пищеварения, выявленной впервые в жизни, регистрировались от 41,6 тыс. человек в 2020 г. (период пандемии) до 53,1 тыс. человек в 2018 г. За время наблюдения в целом численность заболевших увеличилась только на 7,1%. В 2022 г. она составила 48,5 тыс. человек, то есть 2107,5 на 100 тыс. населения.

Уровень первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения в Воронежской области был стабильно ниже, чем в РФ и ЦФО. Однако в последние два года (2021 и 2022 гг.) в связи с ее ростом он стал превышать окружной. Несмотря на значительные колебания указанного показателя в области, при моделировании трендов была установлена стагнация данного процесса: коэффициент аппроксимации составлял 0,0189. В то же время в РФ и ЦФО отмечалось поступательное снижение первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения, так коэффициенты аппроксимации соответственно составляли – 0,8681 и 0,8452.

В структуре первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области в 2016 г. наибольшая доля (43,6%) приходилась на гастрит и дуоденит.

Значительную часть составляли болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей (19,7%) и болезни поджелудочной железы (18,4%). Меньшую долю занимали такие причины как язва желудка и двенадцатиперстной кишки (7,4%), болезни печени (6,1%) и неинфекционный энтерит и колит (4,8%). Следует отметить, что среди болезней печени 27% приходится фиброз и цирроз печени.

К 2022 г. в структуре первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области существенных изменений не произошло. При этом несколько увеличились доли гастрита и дуоденита – с 43,6% до 48,1% и болезней печени – с 7,4% до 7,7%. Существенно снизился удельный вес фиброза и цирроза печени (с 27% до 16,8%) среди болезней печени.

Темпы динамики (роста / снижения) показателей основных причин (подклассов по МКБ-10) первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения РФ, ЦФО и Воронежской области в 2016–2022 гг. представлены в таблица 1.

За указанный период, несмотря на стагнацию показателей первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения в целом, отмечались существенные темпы снижения заболеваемости отдельными нозологическими формами: фиброзом и циррозом печени – на 47,6%, неинфекционным энтеритом и колитом – на 39,9% и болезнями поджелудочной железы – на 26,5%. Практически не изменилась заболеваемость гастритом и дуоденитом, темпы снижения составили всего 5%.

В отличие от Воронежской области в РФ и ЦФО заболеваемость по подклассам болезней органов пищеварения, выявленных впервые, снижалась менее интенсивно. Исключение составили показатели заболеваемости язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, которые за указанный период сократились на 31,6% и 30,5% соответственно против 10,1% в Воронежской области.

Анализ динамики уровней первичной заболеваемости отдельными нозологическими формами показал, что заболеваемость язвой желудка и двенадцатиперстной кишки в Воронежской области до 2019 г. была ниже российского уровня, но в последующем стала превышать таковые. Уровни заболеваемости гастритом и дуоденитом, неинфекционным энтеритом и колитом, болезнями желчного пузыря, желчевыводящих путей, поджелудочной железы и печени все анализируемые годы были стабильно ниже, чем в РФ в целом.

При сравнении показателей заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области и ЦФО по указанным нозологическим формам были выявлены различные соотношения по годам наблюдения, что не позволило выявить определенные тенденции.

Таблица 1.

Динамика основных причин первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения РФ, ЦФО и Воронежской области за 2016–2022 гг. (на 100 тыс. населения)

Субъект	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Темп роста / снижения, в %
Язва желудка и двенадцатиперстной кишки								
РФ	83,5	79,5	71,9	69,3	55,3	54,1	57,1	-31,6
ЦФО	59,3	60,7	54,6	52,8	45,0	42,2	41,2	-30,5
ВО	65,4	72,5	62,7	69,0	61,2	63,3	58,8	-10,1
Гастрит и дуоденит								
РФ	494,1	490,7	504,5	521,9	435,2	444,3	471,9	-4,5
ЦФО	359,2	379,5	388,4	408,9	332,0	310,7	322,4	-10,2
ВО	385,8	383,3	432,3	332,4	257,5	247,4	366,5	-5,0
Неинфекционный энтерит и колит								
РФ	99,7	96,6	99,5	98,0	81,1	83,4	84,9	-14,8
ЦФО	58,0	57,8	58,6	60,0	52,2	55,3	54,9	-5,3
ВО	42,9	36,1	41,7	37,8	33,7	28,4	25,8	-39,9
Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей								
РФ	323,0	318,2	311,4	310,9	258,5	261,3	268,7	-16,8
ЦФО	219,0	222,1	209,4	211,6	175,0	171,5	172,9	-21,1
ВО	173,9	156,5	173,8	167,5	134,2	164,9	145,6	-16,3
Болезни поджелудочной железы								
РФ	149,1	150,9	149,2	151,0	129,8	133,6	151,6	1,7
ЦФО	115,0	114,6	109,6	108,6	96,5	93,5	104,8	-8,9
ВО	162,7	128,1	154,4	129,0	89,6	88,3	119,6	-26,5
Болезни печени								
РФ	61,3	61,2	59,3	58,5	48,3	49,1	52,3	-14,7
ЦФО	39,0	41,3	41,9	40,9	33,2	34,9	35,4	-9,2
ВО	53,5	55,6	65,3	59,3	43,3	40,2	45,5	-15,0
Из них: фиброз и цирроз печени								
РФ	13,6	13,1	13,2	13,1	11,5	11,8	12,2	-10,3
ЦФО	10,6	9,4	9,1	9,1	7,5	7,3	8,0	-24,5
ВО	14,5	11,9	12,4	10,2	7,0	7,5	7,6	-47,6

За период 2016–2022 гг. ранговое распределение причин первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области не изменилось. Так, первые места занимали заболеваемость гастритом и дуоденитом (2016 г. – 385,8, 2022 г. – 366,5 на 100 тыс. населения), болезнями желчного пузыря, желчевыводящих путей (2016 г. – 173,9, 2022 г. – 145,6) и поджелудочной железы (2016 г. – 162,7, 2022 г. – 119,6) (рис. 1).

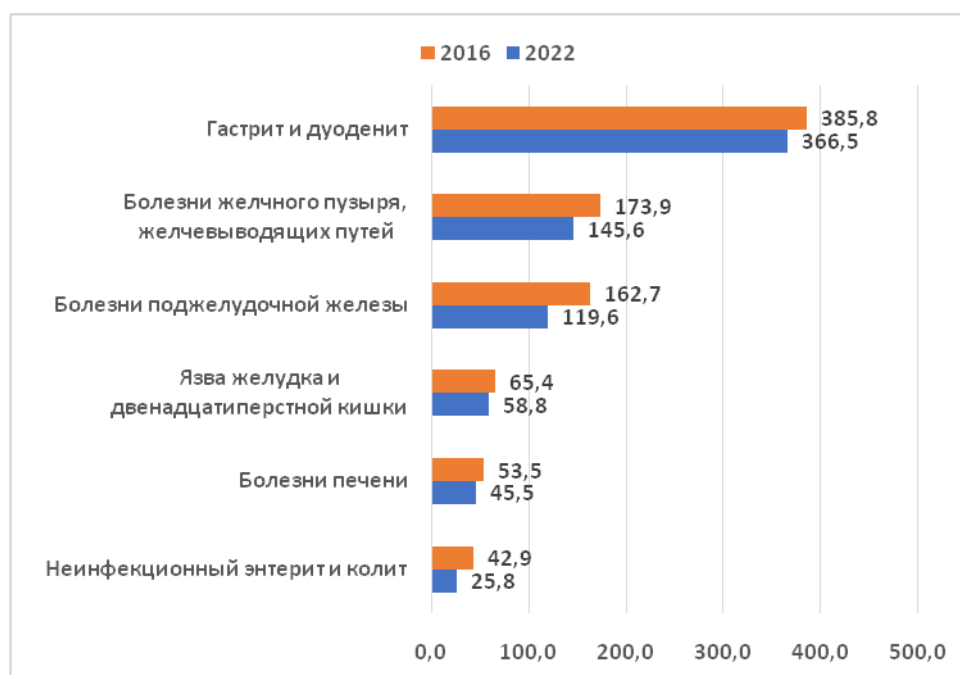


Рисунок 1 – Ранговое распределение причин первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области, 2016 и 2022 гг. (на 100 тыс. населения)

Таким образом, уровень первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения населения Воронежской области характеризуется стагнацией, в основном он был стабильно ниже, чем в РФ и ЦФО. В структуре первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения существенных изменений не произошло – первые места по-прежнему занимали гастрит и дуоденит, болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы.

Список литературы:

1. Изменения в государственной политике по пропаганде здорового образа жизни. (Исторический аспект) / Т.Н. Васильева [и др.] // Профилактическая медицина. 2023. Т. 26, № 5. С. 110-115.
2. Методологические аспекты постановки целей и задач в корпоративных программах укрепления здоровья / Т.В. Камардина [и др.] // Профилактическая медицина. 2023. Т. 26, № 3. С. 7-13.
3. Burki, T. Fostering greener gastroenterology and hepatology practices // Lancet Gastroenterol Hepatol. 2022 Sep. Vol. 7 (9). P. 794.
4. The present and future of gastroenterology and hepatology: an international SWOT analysis (the GASTROSWOT project) / E. de-Madaria, J.J. Mira, I. Carrillo et al. // Lancet Gastroenterol Hepatol. 2022 May. Vol. 7 (5). P. 485-494.

5. Preparing for the NASH Epidemic. A Call to Action / F. Kanwal, J.H. Shubrook, Z. Younossi et al. // Gastroenterology. 2021 Sep. Vol. 161(3). P. 1030-1042.e8.
6. Guidelines for Colonic Diverticular Bleeding and Colonic Diverticulitis: Japan Gastroenterological Association / N. Nagata, N. Ishii, N. Manabe et al. // Digestion. 2019. Vol. 99 Suppl 1. P. 1-26.
7. AGA Technical Review on the Management of Mild-to-Moderate Ulcerative Colitis / S. Singh, J.D. Feuerstein, D.G. Binion et al. // Gastroenterology. 2019 Feb. Vol. 156 (3). P. 769-808.e29.

УДК 614.777:379.844:613.97(470.43)

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВОДНОГО ФАКТОРА РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА И ЕГО ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Калачева В.В., Ермолаев А.В., Цунина Н.М.

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Самара, Россия*

e-mail: valeriy_krch@list.ru, a.v.ermolaev@samsmu.ru, nat.michailovna60@yandex.ru

Аннотация. В городской черте г.о. Самары, рядом с группой санаториев, в районе селитебной зоны, за три года в летние месяцы было проведено исследование водного фактора пляжа с целью изучения возможного негативного воздействия существующих источников загрязнения окружающей среды на здоровье трудящихся в рекреационной зоне. Проведенные нами лабораторные испытания качества воды рекреационной зоны (р. Волга) установили превышение микробиологических показателей выше нормируемых значений. В частности, обнаружено превышение термотолерантных колиформных бактерий, обобщенных колиформных бактерий, коли-фагов, что, в свою очередь, создает предпосылки к возникновению кишечных заболеваний инфекционной этиологии. Прогнозные расчеты по оценке риска здоровью показали возможность возникновения ряда заболеваний неинфекционной этиологии, связанных с водным фактором.

На основе полученных результатов исследования нельзя утверждать, что указанная рекреационная зона, безусловно, является экологически благополучным местом.

Ключевые слова: зона рекреации, водный фактор, эпидемиология, профилактика заболеваний.

Водные объекты – важный и необходимый элемент среды обитания человека, оказывающий благоприятное воздействие на условия жизни и здоровье населения. Однако, загрязненные водные объекты, т.е. подвергшиеся ненормируемому антропогенному воздействию, могут отрицательно влиять на здоровье и условия жизни населения. Изменение органолептических свойств воды оказывает отрицательное эстетическое воздействие, через центральную нервную систему может вызывать патологические реакции со стороны пищеварительной, сердечно-сосудистой систем, системы зрения. Токсическое воздействие загрязненного водного объекта может быть непосредственным, через развитие клинически выраженных болезней и болезненных состояний, этиологически связанных с химическими компонентами воды, либо опосредованно, через воздействие на регуляторные механизмы гомеостаза, нарушая физическое развитие, повышая неспецифическую заболеваемость населения, ускоряя процессы старения и пр. Изменившиеся природные свойства водного объекта вследствие нарушения санитарного режима делают его непригодным для рекреационного водопользования либо ограничивают водопользование и др.

Химические вещества, находящиеся в водном объекте, могут поступать в организм человека пероральным путем, кожно-резорбтивным, ингаляционным. Заглатывание воды при купании небезопасно в эпидемиологическом отношении, известна роль воды в распространении инфекционных болезней и инвазий. Эпидемиологическая роль воды в передаче кишечных инфекций остается актуальной и в наше время [1].

На территории г.о. Самара расположено 15 рекреационных зон (парки, сады, скверы), всего по Самарской области их 33 [2]. Воды рекреационных зон в Самарской области с пляжами отнесены ко 2 категории [3].

В настоящее время о санитарно-эпидемиологической обстановке рекреационных зон г.о. Самары за прошедший год либо сведений недостаточно, либо они отсутствуют в литературных источниках.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 3 утверждены новые санитарные правила СанПиН 2.1.3684-21 «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», которые регламентируют требования к обустройству зон рекреации водных объектов.

Цель работы заключалась в лабораторном изучении качества воды в р. Волге около пляжа – малоизученной рекреационной зоны в черте г.о. Самара, около группы санаториев,

для установления: фактов наличия или отсутствия возбудителей (микроорганизмов) и определения их видовой принадлежности; оценки возможности влияния на объекте окружающей среды воды на развитие неинфекционной патологии и разработки рекомендаций профилактической направленности по укреплению здоровья у трудящегося населения.

Материалы и методы. Проводился сбор сведений из научной литературы для изучения территориального распределения рекреационных зон, связанных с пляжами и показателями качества воды.

Далее отдельно применялся лабораторный метод исследования качества воды. Проведено исследование на микробиологические показатели качества воды рекреационной зоны, отобрано 45 проб, по 9 проб каждого вида. Протоколы микробиологических лабораторных исследований были сформированы по алгоритму: наименование пробы, место отбора пробы, дата и время отбора пробы, дата и время доставки пробы в испытательном лабораторном центре (ИЛЦ), цель исследования, нормативные документы (НД) на методы отбора, НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку, НД на методы исследования, код пробы.

В пробах воды р. Волги у пляжа определялись: термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) – число колониеобразующих единиц (КОЕ) в 100 мл; общие колиформные бактерии (ОКБ) – число КОЕ в 100 мл; коли-фаги – число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл; сальмонеллы в 1000 мл; возбудители холеры в 1 л.

Применялся классический культуральный (бактериологический) метод, в несколько этапов: посев исследуемого материала на питательные среды, затем пересев изолированных колоний на скошенный агар в пробирки для получения чистой культуры бактерий, после этого проводились идентификация чистой культуры бактерий (определение рода и вида), определение чувствительности чистой культуры к антибиотикам и бактериофагам, и выдача заключения.

При санитарной оценке воды ориентировались на следующие руководящие документы: СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», СанПиН 2.1.3684-21 «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», МР 2.1.4.0176-20 «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты

прав потребителей и благополучия человека 30 апреля 2020 г.), ГОСТ Р 59024-2020 «Национальный стандарт РФ. Вода. Общие требования к отбору проб», методические указания (МУК) 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно – паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов»; МУК 4.2.3721-21 Изменения N 3 в МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 15 декабря 2021г.), МУК 4.2.3690-21 «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды», СанПиН 2.1.4.1175-02 «Микробиологические нормативы качества воды нецентрализованного водоснабжения (колодцев, скважин, родников)».

Для прогнозных расчетов заболеваний неинфекционной этиологии, связанных с водой, использовалась оценка риска для здоровья [4].

Классификация зон на пляже согласно ГОСТ Р 55698-2013 включает: входную зону, зону отдыха, зону обслуживания, спортивную зону, детские зоны, зоны для купания (здесь выделяются зоны для купания туристов, для серферов, виндсерферов, лодок, моторных судов, для купания детей и не умеющих плавать и другие).

На рекреации водных объектов (пляжи) ежегодно санитарно-эпидемиологической службой выдаются санитарно-эпидемиологические заключения о соответствии водных объектов санитарным правилам, рассматриваются результаты производственного контроля состояния воды водоемов и почвы (песка) в зонах пляжей. По опубликованным в 2023 г. данным, проанализирована информация на соответствие и несоответствие проб воды по микробиологическим показателям, по 7 пляжам г.о. Самара, за последние 2 года (2021–2022 гг.) не соответствовали гигиеническим нормативам пробы воды на центральных пляжах I, II, IV очереди набережной [3].

На графике (рисунок № 1) представлена динамика изменения микробиологических показателей качества исследуемой воды пляжа в зоне купания на р. Волге за 3 года.

Распределение проб исследуемой воды в р. Волге около группы санаториев по результатам лабораторных испытаний с обозначениями по соответствию гигиеническим нормативам за 3 года в летний период времени представлено в таблице 1.

По сведениям социально-гигиенического мониторинга, для изучения качества питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в г.о. Самара за 5 лет были взяты 27 показателей – сульфаты (по SO₄), хлориды (по Cl), нитраты (NO₃), стронций, аммиак и аммоний-ион (по азоту), фтор, хром (+6), железо (включая хлорное железо), нитриты (по NO₂), марганец, алюминий, бор, цианиды, цинк, молибден, барий, хром, медь, нефть, свинец, никель, мышьяк, селен, 2,4 Д, кадмий, ртуть, гидроксibenзол [4].

Проводилась оценка экспозиции веществ по отношению к ПДК, классу опасности и лимитирующему показателю вредности с прогнозным расчетом на 70 лет у всего населения. Наибольший вклад в прогнозируемое развитие риска неканцерогенных эффектов вносят хлориды, мышьяк, фтор, молибден, нитраты, хром, стронций, нитриты. Прогнозируемый неканцерогенный риск развития заболеваний при употреблении воды, содержащей указанные вещества по приоритетности вклада – заболевания ЦНС, кожных покровов, сердечно-сосудистой системы, иммунной системы, развитие диабета, поражение желудочно-кишечного тракта, нарушения системы крови, поражения – зубов, костной системы, почек, печени, развитие гипертензии нарушения репродуктивной системы и другие [5].

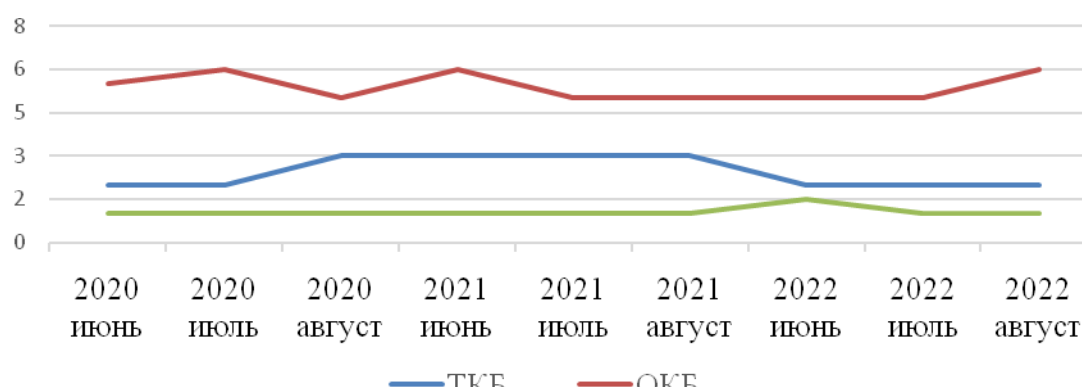


Рисунок 1 – Динамика изменения микробиологических показателей качества исследуемой воды пляжа в зоне купания на р. Волге (г. Самара) в зависимости от времени исследования (оси X- месяц и год, y-показатель отклонения от нормы)

Таблица 1.

Распределение проб исследуемой воды в р. Волге около группы санаториев по соответствию гигиеническим нормативам за 2020–2022 гг. (июнь, июль, август)

Дата	2020			2021			2022		
	06	07	08	06	07	08	06	07	08
Наименования проб									
ТКО (число КОЕ в 100 мл)	N	+	+	+	+	+	N	N	N
ОКБ (число КОЕ в 100 мл)	N	+	N	+	N	N	N	N	+
Коли-фаги (число БОЕ в 100 мл)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Сальмонеллы в 1000 мл	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Возбудители холеры в 1л	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обозначения: «N» – соответствует норме; «-» не обнаружено, «+» – превышение нормы									

В результате проведенных исследований можно сделать нижеследующие *выводы*.

За 3 года в летние месяцы (июнь, июль, август) вода рекреационной зоны около группы санаториев в р. Волга на 7 просеке г.о. Самара по микробиологическим показателям: термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) – с 2020 по 2021 годы заметно превышали норму, в 2022 году – соответствовали норме; число колониеобразующих единиц (КОЕ) в 100 мл – в 2020 году (июль), 2021 году (июнь), 2022 году (август) не совпадали с допустимыми значениями; общие колиформные бактерии (ОКБ) – число КОЕ в 100 мл в 2022 году (июнь) претерпевала отклонение от нормы; коли-фаги – число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл; сальмонеллы в 1000 мл; возбудители холеры в 1л – отсутствовали.

В целом по г.о. Самара за 2 года (2021-2022 гг.) не соответствовали гигиеническим нормативам пробы воды по микробиологическим показателям на центральных пляжах I, II, III очереди набережной.

Прогнозируемый популяционный суммарный канцерогенный риск, связанный с водным фактором (пероральное, кожно-резорбтивное воздействие), составил 28 случаев на 100 тыс. у всего населения г.о. Самара (мышьяк, свинец, кадмий, 2,4 Д). Не канцерогенный риск развития заболеваний при этом включает возможность развития заболеваний у населения города, связанных с ЦНС, кожными покровами, сердечно-сосудистой системы, иммунной системы, диабета, желудочно-кишечного тракта и другими.

Внедрение современных средств мониторинга, качественной и количественной оценки качества воды, объективного полного информирования населения по всем точкам отдыха в городе являются надежным способом раннего выявления загрязнения воды и обеспечивают своевременность принятия соответствующих мер для предотвращения потенциального вреда здоровью. Известно, что имеются нарушения действующих санитарных правил в части сброса недостаточно очищенных сточных вод в р. Волге, требуют реконструкции очистные сооружения канализации.

Качество воды акватории должно соответствовать СанПиН 2.1.5.980-00 «Санитарные правила и нормы», «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Качество береговой зоны (почвы) должно соответствовать СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы». Вода акватории не должна содержать посторонние примеси и плавающие предметы, не характерные для акватории. Качество почвы пляжа и воды акватории пляжа должно контролироваться органами Роспотребнадзора. Отбор проб для проверки должен проводиться при открытии сезона, замене песка и ежемесячно на протяжении всего сезона купания. Отбор проб должен производиться в местах наибольшего скопления купальщиков, а также в местах, где есть потенциальные источники загрязнения.

Необходимо придерживаться Постановлений Правительства Самарской области: от 01.11.2017 г. N 688 «Об утверждении государственной программы Самарской области «Формирование комфортной городской среды на 2018–2025 годы» и от 22 апреля 2015 г.

N 206 Об утверждении государственной программы Самарской области «Развитие туристско-рекреационного кластера в Самарской области» на 2015–2025 гг.

Список литературы:

1. Шлепнина Т.Г., Кирпиченкова Е.В. Коммунальная гигиена: учебник. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. С. 44, 196.
2. Ясюк В.П. Природно-антропогенные ландшафтные комплексы города Самары: Учебное пособие. – Самара; 2016. С. 19-40.
3. «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2022 году». Государственный доклад. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области»; 2023. С. 14-17.
4. Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения от 5 сентября 2023 г.)
5. Цунина Н.М., Саунин Р.Д. Актуальность изучения водного фактора в территориальной системе рекреационных зон (для студентов-медиков) // Сборник материалов II международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки, общества и образования». – СПб.: Изд-во «Печатный цех», 2024. С. 67-73.

УДК 613.6.027

**ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ПОРАЖЁННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КОЖИ
У РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД**

Карпова О.А.

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

e-mail: o.a.karpnova2409@yandex.ru

Аннотация. Объект исследования данной работа заболевания кожи и подкожной клетчатки у работников железнодорожного транспорта.

Цель: изучить заболеваемость по данным медицинских осмотров у работников локомотивных бригад.

Комплекс проведенных гигиенических и статистических исследований показал, что под воздействием вредных факторов производственной среды (класс 3.4–3.5) у работников локомотивных бригад со стажем происходит накопление патологической поражённости заболеваниями кожи и подкожной клетчатки. Pointprevalence у работников локомотивных бригад наибольшая у машинистов тепловозов 875, у машинистов электровозов 618,18; у машинистов ЖДСМ – 588,2; у помощников машинистов электровозов – 521,74; у помощников машинистов тепловозов – 441,2.

Ключевые слова: кожа, работники локомотивных бригад, профилактические осмотры, паталогическая пораженность.

Актуальность. Одним из приоритетных направлений национальной политики РФ в сфере здравоохранения, является сохранение здоровья работников [1]. Медицинская профилактика воздействия вредных факторов производства на организм работающих прежде всего определяется качеством проводимых предварительных и периодических осмотров [2]. У работников группы машинистов и их помощников на железнодорожном транспорте медицинские осмотры проводятся, как у работающих во вредных условиях труда по Приказу Министерства Здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. N 29н «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового Кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» и, как лица обеспечивающие безопасность движения поездов по Приказу Министерства Транспорта Российской Федерации от 19 октября 2020 г. N 428 «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров на железнодорожном транспорте»

Актуальность определения соответствия здоровья работников локомотивных бригад поручаемой им работе и определило цель нашего исследования.

Цель исследования. Изучить заболеваемость по данным медицинских осмотров у работников локомотивных бригад за период весны 2024 г. (с 01.03.2024 г. по 31.05.2024 г.)

Материалы и методы. По санитарно-гигиеническим характеристикам условий труда был изучен комплекс факторов производственной среды и технологического процесса, воздействующих на работников локомотивных бригад Алтайского региона Западно-Сибирской железной дороги структурного подразделения ОАО «РЖД» (ЗСЖД).

В ходе статистического исследования определили патологическую поражённость у работников I категории 1 группы. Патологическая поражённость (pointprevalence) – частота заболеваний, выявленных дополнительно при медицинских осмотрах (обследованиях), но не зарегистрированных в данном году при обращении населения за медицинской помощью.

Этот показатель показывает частоту патологии на 1000 обследованных. Структура патологической поражённости заболеваниями кожи и подкожной клетчатки изучалась по учетной Форме 025-1/у «Талон амбулаторного пациента» с в первые в жизни установленным диагнозом при прохождении предварительных и периодических профилактических медицинских осмотров по Приказам МЗ РФ N 29н и Минтранса РФ N 428.

Результаты и обсуждение. Анализ санитарно-гигиенических характеристик условий труда и СОУТ показал, что на работающего в локомотиве действуют общая и локальная вибрация (класс 3.4.1), шум (класс 3.5), нервно-эмоциональное напряжение (класс 3.4.2), нестабильный микроклимат, длительное нахождение в вынужденной позе, аperiodические толчки, выполняются работы на высоте и верхолазные работы. Помимо этого, в тепловозе есть воздействие саж черных промышленных, смеси углеводородов, а в электровозе ведутся работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок под воздействием электрического, магнитного полей (50 Гц) и постоянного магнитное поле (класс 3.2.3).

При прохождении профилактических медицинских осмотров работников локомотивных бригад Алтайского полигона ЗСЖД по Приказам Минтранса РФ № 428 и МЗ РФ N 29-н было осмотрено 230 работника группы машинистов и их помощников. Из них вновь поступившие составили 23 сотрудника. Среди вновь поступающих у 2 осмотренных выявлена угревая болезнь, легкой степени. По результатам предварительных осмотров поражённость среди не работавших помощников машинистов составила 153,8.

Со стажем происходит накопление дерматологической патологии. Pointprevalence у старослужащих работников локомотивных бригад наибольшая у машинистов тепловозов 875, у машинистов электровозов 618,18; у машинистов ЖДСМ – 588,2; у помощников машинистов электровозов – 521,74; у помощников машинистов тепловозов – 441,2.

В структуре дерматологической поражённости у работников локомотивных бригад преобладает патология сально-волосного аппарата 67,4%.

Выводы. Комплекс проведенных гигиенических и статистических исследований показал, что под воздействием вредных факторов производственной среды (класс 3.4–3.5) у работников локомотивных бригад со стажем происходит накопление патологической поражённостью дерматозами, что необходимо учитывать при разработке мер технической, гигиенической и медицинской профилактики данной группы заболеваний.

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 6 июня 2019 г. N 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72264534/>. (дата обращения: 15.11.2024).
2. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. И.В. Бухтиярова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. С. 28-35.

УДК:61.613.6

ОТНОШЕНИЕ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

**Лаврентьева С.М.¹, Семисынов С.О.¹, Позднякова М.А.¹, Савицкая Н.Н.²,
Харыбин В.Г.²**

*¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия*

*²ГБУЗ НО «Нижегородский областной центр общественного здоровья и медицинской
профилактики», г. Нижний Новгород, Россия*

*e-mail: lavrenteva041998@mail.ru, docktor11@yandex.ru, prof_pozdniakova@mail.ru,
savickaya.natalya.nn@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящена изучению характера физической активности населения Нижегородской области в возрасте от 25 до 64 лет методом эпидемиологического мониторинга. Полученные результаты продемонстрировали, что значительное количество респондентов занимались физической активностью, причем наиболее высокая доля регистрировалась среди лиц с неполным средним образованием. Как среди городских, так и среди сельских жителей чаще всего положительный ответ давали лица с неполным средним образованием, в то время как респонденты с высшим и полным средним образованием проявляли меньшую степень вовлеченности. Значительная часть опрошенных, как среди горожан, так и среди сельского населения, затрачивали более 30 минут в день на дорогу до места работы.

Ключевые слова: физическая активность, хронические неинфекционные заболевания, эпидемиологический мониторинг.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения, недостаточная физическая активность является одним из основных факторов риска преждевременной смерти, занимая четвертое место в глобальном рейтинге и приводя к приблизительно

3,2 миллионм летальных исходов ежегодно [1]. По оценкам специалистов, малоподвижный образ жизни является одним из факторов риска, способствующих развитию 6–10% случаев наиболее распространенных ХНИЗ [2, 3].

Регулярная физическая активность (ФА) является важным элементом в профилактике и лечении хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), а также в улучшении качества жизни. Она включает в себя упражнения, занятия спортом, а также физическую активность, проявляющуюся в повседневной жизни, в рабочее время, во время отдыха или при активном передвижении. У людей, соблюдающих рекомендованный уровень ФА, риск преждевременной смерти снижен на 20–30% [2, 3].

Цель работы. Изучение отношения населения Нижегородской области в возрасте от 25 до 64 лет к физической активности в зависимости от места жительства и уровня образования.

Материалы и методы. Объектом исследования явились лица в возрасте от 25 до 64 лет (трудоспособное население), проживающие в Нижегородской области. Объем выборки составил 2928 человек. Из числа обследованных 42,8% проживали в городе, а 57,2% – в сельской местности. Средний возраст респондентов равнялся $44,6 \pm 0,2$ годам (жителей Нижнего Новгорода – $44,2 \pm 0,3$ годам, сельских жителей – $44,9 \pm 0,3$ годам). Статистическое наблюдение проводилось в форме опроса с использованием специально разработанных и утвержденных приказами Министерства здравоохранения Нижегородской области опросников.

Результаты и обсуждение. Физическая культура представляет собой область физической подготовки и социальной деятельности, ориентированную на сохранение и укрепление здоровья, а также на развитие психофизических способностей человека в ходе осознанной двигательной активности. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют восстановлению и укреплению организма [4].

По данным Государственной статистики, лишь 27,5% населения Российской Федерации занимается физической культурой и спортом на постоянной основе. В большинстве субъектов страны этот показатель не превышает 30%. Данная ситуация обусловлена совокупностью экологических факторов, негативно влияющих на здоровье и качество жизни и резким снижением двигательной активности населения. Это вынуждает государство и общество принимать меры по формированию здорового образа жизни через занятия физической культурой и спортом [5].

Двигательная активность занимает лидирующую позицию среди факторов образа жизни, влияющих на здоровье человека. Исследование физической активности показало, что

половина респондентов ($51,5 \pm 0,9\%$) занимались спортом, из них $54,3 \pm 1,4\%$ – среди мужчин, $49,4 \pm 1,2\%$ – среди женщин ($p \leq 0,05$).

Количество горожан, занимающихся физической культурой ($59,7 \pm 1,4\%$), достоверно превышало сельчан, давших положительный ответ ($45,4 \pm 1,2\%$, $p \leq 0,001$). Разница в ответах между мужчинами и женщинами была аналогична той, что регистрировалась в целом по выборке ($63,2 \pm 2,1\%$, $56,9 \pm 1,9\%$, $p \leq 0,001$ – город; $47,3 \pm 1,9\%$, $44,0 \pm 1,6\%$, $p \leq 0,05$ – сельская местность).

Чаще всего спортом занимались лица с неполным средним образованием ($56,7 \pm 3,7\%$), реже – респонденты с полным средним образованием ($51,6 \pm 1,2\%$). Люди, имеющие высшее образование, давали положительный ответ в $50,5 \pm 1,5\%$ случаев. Как и в целом по выборке, на первом ранговом месте по количеству положительных ответов располагались респонденты с неполным средним образованием ($62,9 \pm 6,1\%$ – город, $53,4 \pm 4,6\%$ – сельская местность). Нижегородцы с полным средним образованием занимались физической активностью в $62,8 \pm 1,9\%$ случаев, с высшим – в $55,5 \pm 2,1\%$. В сельской местности менее половины лиц с высшим ($45,8 \pm 2,1\%$) и средним ($44,4 \pm 1,6\%$) образованием давали положительный ответ.

Ходьба служит эффективному снижению и поддержанию веса тела человека. В качестве одной из физиологических предпосылок, которые делают систематические занятия ходьбой эффективным фактором активного долголетия и продлении жизни, является ее кислородно-терапевтическое воздействие на органы, ткани и клетки организма человека, т.е. в процессе ходьбы происходит систематическое обновление органов, систем и структур организма за счет увеличения объема и интенсивности притока кислорода к ним и соответствующего увеличения объема и интенсивности вывода из организма продуктов распада, активизации окислительных реакций [6]. Тем самым происходит предотвращение преждевременного старения и гибели клеток, организма в целом. Помимо объективных изменений в организме оздоровительная ходьба оказывает огромное влияние на психику человека: улучшает настроение и самочувствие, дарит легкость и наслаждение.

Большая часть обследованных ($72,9 \pm 0,8\%$) тратила на ходьбу до работы свыше 30 минут, причем доля женщин ($75,3 \pm 1,1\%$), затрачивающих на ходьбу более получаса, была достоверно выше аналогичного показателя среди мужчин ($69,8 \pm 1,3\%$, $p \leq 0,05$).

Между городскими ($72,1 \pm 1,3\%$) и сельскими ($73,5 \pm 1,1\%$) жителями достоверных различий в ответах не было. Следует отметить, что в Нижнем Новгороде женщины достоверно чаще тратили на ходьбу свыше 30 минут, чем мужчины ($66,7 \pm 2,0\%$, $76,9 \pm 1,6\%$, $p \leq 0,05\%$). В сельской же местности мужчины и женщины давали положительные ответы с одинаковой частотой ($72,2 \pm 1,7\%$, $74,4 \pm 1,4\%$).

Среди лиц с неполным средним образованием тратили на ходьбу свыше 30 минут в день $71,9 \pm 3,4\%$, полным средним – $73,5 \pm 1,1\%$, высшим – $72,3 \pm 1,3\%$. В Нижнем Новгороде больше всех ходили лица с неполным средним образованием – $75,8 \pm 5,4\%$ ($71,7 \pm 1,8\%$ – полное среднее образование, $72,3 \pm 1,9\%$ – высшее образование), в сельской местности – с полным средним образованием ($74,6 \pm 1,4\%$), тогда как респонденты с высшим давали положительные ответы в $72,3 \pm 1,9\%$, а с неполным средним – в $69,8 \pm 4,3\%$.

Заключение. Проведенное исследование показало, что половина респондентов занималась спортом. Городские жители продемонстрировали более высокий уровень физической активности по сравнению с сельчанами. Наибольшая доля лиц, занимающихся физической активностью, была зафиксирована среди людей с неполным средним образованием. В городах и сельской местности обследуемые с неполным средним образованием чаще всего давали положительный ответ на вопрос о физической активности.

Свыше половины респондентов тратила более 30 минут на дорогу до работы, при этом наибольшая доля регистрировалась среди лиц с полным средним образованием. Достоверных различий в ответах между городскими и сельскими жителями не выявлено. В обоих случаях респонденты с неполным и полным средним образованием также указали, что затрачивали более 30 минут на путь к своему рабочему месту.

Список литературы:

1. Physical activity status among adolescents in Southern Ethiopia: A mixed methods study / EA Zeleke, T. Fikadu, M. Bekele et al // PLoS One. 2023 Nov 9;18(11):e0293757. doi: 10.1371/journal.pone.0293757. PMID: 37943792; PMCID: PMC10635445.
2. Steinhoff P, Reiner A. Physical activity and functional social support in community-dwelling older adults: a scoping review. BMC Public Health. 2024 May 20;24(1):1355. doi: 10.1186/s12889-024-18863-6. PMID: 38769563; PMCID: PMC11103817.
3. Румянцев В.А., Фуженков А.С. Физическая активность студента в обеспечении здоровья // Мировые научные исследования и разработки: современные достижения, риски, перспективы: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 30 октября 2023 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Ставропольское издательство "Параграф"», 2023. С. 232-234. EDN RROGVR.
4. Австрийский Д.А., Федоров И.Г. Влияние физической культуры на развитие физической активности и на состояние здоровья студенческой молодежи // Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях: Сборник статей XX Международной научной конференции, посвященной 70-летию БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 17–18 апреля 2024 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. С. 21-24. EDN OAKGPI.

5. Межман И.Ф., Гордеев Ю.А., Гордеев А.А. Развитие физической культуры и спорта на современном этапе в Российской Федерации // Современный ученый. 2021. № 1. С. 86-90. EDN XPNNKT.

6. Кремнева В.Н., Неповинных Л.А. Здоровый образ жизни взрослого населения: анализ и профилактика заболеваний // E-Scio. 2021. № 1 (52). С. 546-552. EDN WGCZTF.

УДК 61.614

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ НАСЕЛЕНИЯ г. МОСКВЫ

Минаева А.К.¹, Коновалов О.Е.², Пак В.И.^{2,3}

¹АО «Группа компаний "Медси"», г. Москва, Россия

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Министерства науки и высшего образования РФ, г. Москва, Россия

*³ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» Министерства науки
и высшего образования РФ, г. Москва, Россия*

e-mail: pakvan@bk.ru

Аннотация. Объектом исследования явились показатели первичной заболеваемости населения г. Москвы злокачественными новообразованиями. Цель работы: проанализировать динамику и тенденции заболеваемости населения г. Москвы новообразованиями. Для определения тенденций, происходящих в динамике заболеваемости, проводилось моделирование трендов. Установлено, что по показателю первичной заболеваемости ЗНО г. Москва в 2022 г. находилась на 18-м месте среди субъектов Российской Федерации (РФ) и на 2-м месте среди субъектов Центрального федерального округа (ЦФО). За 2012–2022 гг. в г. Москве число, учтенных онкологическими организациями впервые выявленных злокачественных новообразований, увеличилось с 39,5 тыс. до 44,2 тыс. случаев, т.е. на 11,8%. Аналогичные тенденции отмечались в РФ в целом и в ЦФО, в которых рост числа заболевших происходил несколько более ускоренными темпами и составлял соответственно 19,5% и 13,2%. Сравнительный анализ показал, что заболеваемость ЗНО в г. Москве все годы данного наблюдения была ниже, чем в РФ и ЦФО. При этом в связи с тем, что темпы ее роста не такие как в сравниваемых территориях, с каждым годом разрыв в показателях заболеваемости увеличивается.

Ключевые слова: новообразования, заболеваемость, современные тенденции.

Злокачественные новообразования (ЗНО) являются одной из наиболее значимых медико-социальных проблем как в России, так и в других странах мира. В течение последних десятилетий сохраняются устойчивая тенденция к росту числа случаев заболеваниями ими [1; 2; 3].

В ходе выполнения настоящего исследования изучались тенденции заболеваемости ЗНО населения г. Москвы. Для определения тенденций, происходящих в динамике заболеваемости ЗНО, проводилось моделирование трендов. Процесс считался значимым при коэффициенте аппроксимации равном или более 0,4. Моделирование заболеваемости осуществлялось с использованием функционального подхода методом наименьших квадратов (регрессионный анализ). Качество модели оценивалось с использованием однофакторного дисперсионного анализа.

За 2012–2022 гг. в г. Москве число, впервые выявленных злокачественных новообразований, учтенных онкологическими организациями, увеличилось с 39,5 тыс. до 44,2 тыс. случаев, т. е. на 11,8% (таблица 1). Аналогичные тенденции отмечались в Российской Федерации (РФ) в целом и в Центральном федеральном округе (ЦФО), в которых рост числа заболевших происходил несколько более ускоренными темпами и составлял соответственно 19,5% и 13,2%.

Как свидетельствуют данные литературы, в 2020 г. онкологическая служба России работала в сложных условиях в связи с широким распространением среди населения коронавирусной инфекции (COVID-19). В связи с чем были значительно ограничены возможности онкоскрининга, приостановлено проведение мероприятий диспансеризации определенных групп взрослого населения, возросла нагрузка на систему оказания онкологической помощи в целом, что привело к снижению показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями за счет выявляемости.

В 2020 г. в г. Москве впервые в жизни выявлено 36,8 тыс. случаев злокачественных новообразований. Убыль данного показателя по сравнению с 2019 г. составила 24,2%. Аналогичная ситуация отмечалась в РФ и ЦФО – сокращение численности больных соответственно на 13,2% и 15,8%.

Следует отметить, что до 2020 г. (2012–2019 гг.) первичная онкологическая заболеваемость москвичей также увеличивалась – на 15,1% – с 334,7 в до 385,3 на 100 тыс. соответствующего населения. В РФ в целом и в ЦФО темпы роста составили 18,8% и 16,7%, соответственно. К 2022 г. показатель заболеваемости ЗНО практически вернулся к уровню 2012 г. – динамика составила рост только на 1,4%. В РФ и ЦФО прирост был более значительным – на 15,7% и 8,4%.

Указанная динамика подтверждалась при моделировании трендов. Так, были выявлены низкие коэффициенты аппроксимации: в г. Москве – 0,0387, в РФ – 0,3243 и ЦФО – 0,0145 (рис. 1).

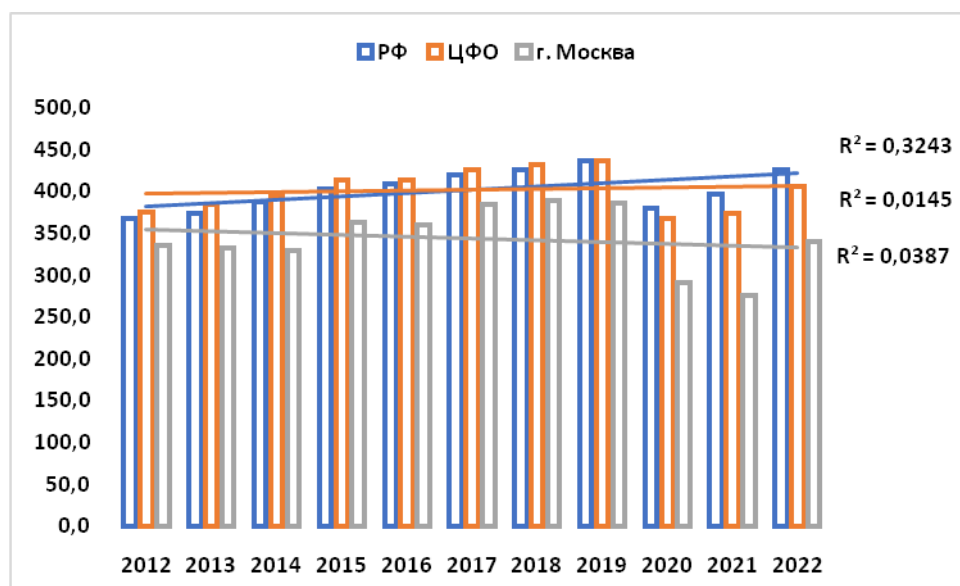


Рисунок 1 – Моделирование трендов при первичной заболеваемости ЗНО в РФ, ЦФО и г. Москве (на 100 тыс. соотв. населения)

Сравнительный анализ показал, что заболеваемость ЗНО в г. Москве все годы данного наблюдения ниже, чем в РФ и ЦФО, при этом в связи с тем, что ее темпы роста не такие как в сравниваемых территориях, с каждым годом разрыв в показателях заболеваемости увеличивается. Если в 2012 г. он составлял соответственно 9,7% и 11,9%, то в 2021 г. – 43,5% и 35,4%. Правда, в 2022 г. разрыв сократился, но оставался достаточно высоким – 25,3% и 19,7%.

Следует отметить, что по показателю первичной заболеваемости ЗНО г. Москва в 2022 г. находилась на 18-м месте среди субъектов РФ и на 2-м месте среди субъектов ЦФО.

Структура заболеваемости ЗНО за анализируемый период в г. Москве практически не изменилась: на первом месте остались ЗНО молочной железы – 12,3% в 2012 г. и 15,9% в 2022 г., на втором месте – кожи (без меланомы) 11,5% и 11,5 соответственно (рис. 3.2 и рис. 3.3). Далее отмечалось перемещение в пределах одного рангового места. Увеличилась доля ЗНО ободочной кишки (с 6,5% до 8,1%) и предстательной железы (с 5,6% до 10,8%).

В структуре заболеваемости в 2022 г. у мужчин лидируют ЗНО предстательной железы – 25,4%, на втором месте ЗНО кожи – 10,2%, на третьем – ЗНО легкого – 9,4%, у женщин на первом месте ЗНО молочной железы – 27,6%, на втором ЗНО кожи – 13,0% и на третьем ЗНО матки – 10,4%.

Таблица 1.

Число впервые выявленных злокачественных новообразований, учтенных онкологическими организациями в РФ, ЦФО и г. Москве
(абс. / на 100 тыс. соотв. населения)

Субъекты	Годы											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Темп роста 2012/2022 гг. %
человек												
РФ	522931	535887	566970	589381	599348	617177	624709	640391	556036	580415	624835	19,5
ЦФО	144574	148977	154093	161467	161456	167226	169948	172100	144864	148613	163636	13,2
г. Москва	39481	39841	40142	44189	44333	47908	48848	48603	36825	35422	44157	11,8
на 100 тыс. соотв. населения												
РФ	367,3	373,4	387,6	402,6	409,0	420,3	425,3	436,3	379,6	396,0	425,1	15,7
ЦФО	374,5	384,5	395,6	413,7	412,9	425,9	432,3	437,0	368,2	373,6	406,1	8,4
г. Москва	334,7	332,6	329,1	362,3	359,6	385,0	388,9	385,3	290,7	276,0	339,3	1,4

Следует отметить, что у мужчин несколько больше, чем у женщин доля случаев ЗНО легких (9,4% против 3,5%), желудка (6,0% против 4,0%), ободочной (8,7% против 7,7%) и прямой (5,3% против 3,9%) кишки.

Рост заболеваемости ЗНО в г. Москве связывают с повышением диагностических возможностей в последнее время. Результатом своевременной диагностики ЗНО можно также рассматривать увеличение числа лиц, состоящих под диспансерным наблюдением в онкологических организациях.

Список литературы:

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2020 году / – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. 239 с.
2. Assessing the quality of care for skin malignant melanoma on a global, regional, and national scale: a systematic analysis of the global burden of disease study from 1990 to 2019 / M. Liu, M. Wu, X. Liu et al. // Arch Dermatol Res. 2023 Dec. Vol. 315 (10). P. 2893-2904.
3. Syrnioti, G. Social Determinants of Cancer Disparities / G. Syrnioti, C.M. Eden, J.A. Johnson et al. // Ann Surg Oncol. 2023 Dec. Vol. 30 (13). P. 8094-8104.

УДК 613.64

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Овечкина Ж.В.

*ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека (ВНИИЖГ)», г. Москва, Россия
e-mail: ovechkina555@gmail.com*

Аннотация. В статье представлена комплексная характеристика вредных производственных факторов на рабочих места работников ведомственной охраны железных дорог и оценка влияния их на организм работающих. Проведен анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности, дана возрастная и стажевая структуры. На основании проведенных исследований установлено, что согласно специальной оценке условий труда, общая оценка условий труда стрелков по охране мостов и тоннелей относится к классу 3.2, стрелков по охране грузов в парках станций – к классу 3.3, стрелков по сопровождению

грузов – к классу 3.2 и пожарных – к классу 3.3. На основании проведенных исследований были разработаны рекомендации по улучшению условий труда работников ведомственной охраны железных дорог.

Ключевые слова: стрелки по охране грузов в парках станций и в пути следования, стрелки по охране мостов и тоннелей, пожарные, вредные условия труда, тяжесть, напряженность, шум, вибрация, заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

Введение. Железнодорожный транспорт, как высокоразвитая отрасль народного хозяйства нашей страны, имеет ряд особенностей, связанных с условиями труда работающих. Обеспечение безопасности движения поездов предъявляет к здоровью работающих железнодорожников повышенные требования. Прежде всего из-за нервно-эмоциональной напряженности работы вследствие личного риска, опасности травматизма и постоянного нахождения при любых метеоусловиях на открытой местности.

Работники на железнодорожном транспорте подвергаются воздействию нескольких одновременно действующих различных вредных производственных факторов.

В частности, работники ведомственной охраны железных дорог, а именно, стрелки по охране грузов в парках станций и в пути следования, стрелки по охране мостов и тоннелей, пожарные работают в условиях воздействия различных неблагоприятных факторов производственной среды (тяжесть, напряженность, шум, вибрация, метеорологические условия, недостаточная освещенность и другие), что может послужить причиной возникновения и развития различных заболеваний, а также способствовать снижению общей работоспособности в течение рабочего дня.

Следует отметить, что в доступной литературе отсутствуют сведения о специальных исследованиях по изучению условий труда работников ведомственной охраны и их влиянию на функциональное состояние организма работающих.

Все вышеизложенное указывает на необходимость более глубокого изучения специфики и характера труда данных профессиональных групп (стрелков разного профиля и пожарных).

Характеристика условий труда работников ведомственной охраны железных дорог.

Сотрудниками ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора были проведены исследования в г. Москве, Ярославле, на Северо-Кавказкой ж.д. (ст. «Индюк» и ст. «Чилипси».

Были выбраны мосты различной протяженности: в г. Москве на станции «Москворечье» (длина моста – 213 м), в г. Ярославле (длина моста – 925 м). Тоннели также были выбраны различной протяженности ст. Индюк (длина тоннеля – 368 м); ст. «Чилипси» (длина тоннеля – 3200 м).

Изучения условий труда стрелков по охране грузов в парках станций и пожарных проводились в подразделениях ведомственной охраны на Московской железной дороге на станциях: Лосиноостровская, Орехово-Зуево, Бекасово.

Изучение трудового процесса стрелков по охране искусственных сооружений проводилось с помощью фотографии рабочего дня с фиксированием каждой операции трудового процесса.

Кроме того, был проведен анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности за 3 года.

Как показали результаты проведенных исследований, основными рабочими местами стрелков по охране мостов и тоннелей являются пост и караульное помещение.

На мостах и тоннелях организуются по 2 поста с обеих сторон объекта. На постах оборудуются площадки, огражденные перилами. В центре площадки устанавливается постовая будка, остекленная с 4-х сторон, с дверью и отоплением для обогрева в холодное время года. Пост оборудуется сигнализацией, громкоговорящей установкой, радиосвязью. Караульное помещение находится недалеко от рабочих мест (постов), в котором находятся: дежурная комната, комнаты отдыха, спальные комнаты, туалет, кухня и другие помещения.

Работа стрелков по охране искусственных сооружений (мосты, тоннели) относится к работам, выполняемым на открытом воздухе. Продолжительность рабочей смены стрелков по охране мостов составляет 24 часа, из которых они 4 часа находятся на посту, 2 часа – в караульном помещении, 4 часа на посту и т.д. Возможен другой график: 4 часа на посту, 4 часа в караульном помещении, 4 часа на посту и т.д. Стрелки по охране мостов имеют 3 выходных (1 сутки – с ночи и 2 полных выходных).

Для несения караульной службы назначаются караулы. Караулом называется вооруженная группа стрелков, предназначенная для выполнения боевой задачи по охране и обороне особо важных объектов.

Находясь на посту стрелок, ходит, стоит и постоянно ведет наблюдение. Как показали результаты хронометражных исследований за смену стрелок в среднем проходит 11,5 км, что соответствует классу 3.1, согласно специальной оценке условий труда.

Стрелки во время несения службы вынуждены носить при себе оружие, вес, которого со снаряжением составляет 4,5–5,0 кг, при этом физическая динамическая нагрузка (при перемещении груза на расстояние более 5 м) составляет 57500 кг×м, что соответствует классу 3.1, согласно специальной оценке условий труда.

В вынужденной позе (в положении стоя) стрелки находятся 26–31,9% рабочей смены.

Среди вредных производственных фактор следует отметить неблагоприятные микроклиматические условия (работа на открытом воздухе – 75,7%), повышенный шум

от проходящих поездов (82,8 дБА, что соответствует классу 3.1, согласно специальной оценке условий труда), наличие ночных смен, нервно-эмоциональное напряжение, связанное со степенью риска для собственной жизни и степенью ответственности за безопасность других лиц.

В отношении стрелков по охране грузов в парках станций следует отметить, что большая часть рабочего времени у них затрачивается на проверку состояния вагонов и грузов, обеспечение сохранности грузов в парках станции и составляет в среднем 67,7–71,0% рабочего времени.

Работа стрелков по охране грузов в парках станций проходит на открытом воздухе (75,7% рабочей смены) и связана с напряжением зрительного анализатора (осмотр в среднем около 150 вагонов за смену), с подъемом на платформы и крыши вагонов (до 69–85 подъемов за рабочую смену со статической нагрузкой с участием мышц корпуса и ног в среднем 115000 кг×с, что согласно специальной оценке условий труда соответствует классу 3.1) и перемещением в пространстве по горизонтали до 15 км за смену, что соответствует классу 3.2.

Среди вредных производственных факторов на рабочих местах стрелков в парках станций необходимо отметить низкие уровни освещенности (в среднем 2,5–5,0 лк при норме не менее 10 лк.), что согласно специальной оценке условий труда, соответствует классу 3.2. Эквивалентные уровни звука на рабочих местах стрелков по охране грузов в парках станций составляли 85 дБА от проходящих поездов, что соответствует классу 3.1, согласно специальной оценке условий труда

У стрелков, сопровождающих грузы есть некоторые особенности. За дежурство одним стрелком сопровождается, как правило, 2 поезда.

Стрелок при приеме автомобилей, техники и других машин на открытом подвижном составе, обязан проверять исправность (целостность) кузовов, дверей, закруток и пломб. В пути следования поезда вести наблюдение с обеих сторон за охраняемыми вагонами и поездом, а на стоянке проверять состояние пломб и закруток. С помощью радиации поддерживать связь с машинистом локомотива поезда и начальником караула подразделения. В случае обнаружения следов хищения грузов, принимать меры к задержанию нарушителей, охране места происшествия и сообщать о случае начальнику караула.

Среди вредных производственных факторов на рабочем месте стрелков по сопровождению грузов следует отметить неблагоприятные метеоусловия, шум, вибрацию, физическую нагрузку и др.

При сопровождении различных грузов следует отметить, что запыленность на рабочих местах стрелков не является фактором постоянным и происходит эпизодически. Наиболее частым является сопровождение метанола, который является сильным нервно-сосудистым ядом. Результаты химических исследований показали, что содержание метанола в зоне дыхания стрелков при движении состава отсутствует, а на стоянке содержание его в среднем составляет $0,9 \text{ мг/м}^3$, при норме 1 мг/м^3 .

Как показали результаты проведенных исследований эквивалентные уровни звука на грузовой платформе на рабочем месте стрелка, сопровождающего грузы составляли 92 дБА, что соответствует классу 3.2, согласно специальной оценке условий труда и вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, X, Y – 115 дБ, что соответствует классу 3.1.

Пожарные подразделения, которые входят в состав ведомственной охраны железных дорог, организуются на крупных участковых станциях и железнодорожных узлах, в состав которых входят грузовые дворы, приемо-отправочные и сортировочные парки, локомотивные и вагонные депо и другие объекты, имеющие повышенную пожароопасность.

Пожарные поезда предназначаются для тушения пожаров на объектах и в подвижном составе железнодорожного транспорта.

В пожарном поезде несут круглосуточное дежурство три караула в три смены. Работа пожарных строится по типу организации службы караула, основной задачей которого является, как осуществление контроля за соблюдением противопожарного режима на охраняемом объекте, так и обеспечение постоянной готовности караулов к боевым действиям при тушении пожара, а также оказание помощи при авариях, крушениях и стихийных бедствиях.

Как показали результаты хронометражных исследований, большая часть рабочего времени затрачивается у пожарных на выполнение пожарно-профилактических мероприятий (проверку противопожарного состояния объектов и подвижного состава, исполнение обязанностей по оперативной связи, участие в проведении занятий по программе УВД и составляет в среднем по 3-м объектам – 51,2% рабочего времени, тренировка по пожарно-строевой подготовке занимает – 6,5%, хозяйственные работы – 11,4%, прием дежурства и подготовка поезда к сдаче дежурства – 6,9%, инструктаж перед началом работы – 2,2% и 21,8% рабочего времени затрачивается на отдых, прием пищи и личные отвлечения.

Работа пожарных связана со значительным нервно-эмоциональным напряжением, что обусловлено особенностью их деятельности, а именно: высокой ответственностью за организацию всех действий и принятия быстрых решений, особенно при тушении пожара, правильным решением трудных задач в условиях дефицита времени. Личным риском

и опасностью для жизни (обвалы, взрывы, высокая температура, наличие ядовитых веществ и др.), а также большими физическими нагрузками, связанными с демонтажом конструкций и оборудования, прокладкой рукавных линий, работами с пожарным оборудованием различного назначения. По данным литературных источников и на основании собственных исследований труд пожарных относится к классу 3.3, согласно специальной оценке условий труда.

Изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности, травматизма, возрастного и стажевого состава работников ведомственной охраны железных дорог.

В результате проведенного научного исследования были изучены стажевая и возрастная структуры, заболеваемость с временной утратой трудоспособности за 3 года работников ведомственной охраны Московской, Октябрьской, Северо-Кавказской железных дорог.

Исследуемый контингент включал в себя стрелков по охране грузов в парках станций, пожарных, стрелков по охране особо важных объектов, стрелков по охране и сопровождению грузов. Всего около 1000 человек.

Во всех четырех группах исследуемого контингента лица с профессиональным стажем работы 1–2 года составляли более одной трети. С увеличением стажа работы уменьшался удельный вес группы. Так, в группе стрелков по охране грузов в парках станций работники с профессиональным стажем 1–14 лет составляли 97,5%, в группе пожарных – 96,4%, в группе стрелков по охране особо важных объектов – 82,3%, в группе стрелков по охране и сопровождению грузов – 91,5%. В возрастной структуре преобладали работники охраны железных дорог 30–39 лет, а также старше 50 лет (стрелки по охране грузов в парках станций, пожарные, стрелки по охране особо важных объектов).

Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности у всех четырех исследуемых групп не превышали средний уровень (стрелки по охране грузов в парках станций 66,2–54,7 случаев на 100 работающих, пожарные 49,5–89,0 случая на 100 работающих), либо находились на уровне ниже среднего (стрелки по охране особо важных объектов 46,6–37,4 случая на 100 работающих, стрелки по охране и сопровождению грузов 46,3–44,1 случая на 100 работающих).

Структура заболеваемости у работников ведомственной охраны железных дорог формируется, в основном, за счет болезней органов дыхания. На долю этого класса болезней приходится 31,9–63,1% всех случаев. Специфика круглогодичной работы на открытом воздухе находит свое отражение в высоком (до 63,1% случаев удельном весе в структуре заболеваемости простудных заболеваний (в среднем они составляют 30–40% случаев) в группах стрелков по охране и сопровождению грузов, стрелков по охране грузов в парках

станций. У пожарных удельный вес класса болезней органов дыхания в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности составляет 31,9–38,0% случаев.

На втором ранговом месте в структуре заболеваемости работников ведомственной охраны железных дорог болезни костно-мышечной системы (8,1–25,4% случаев), что также является следствием специфики работы изучаемого контингента.

Наиболее высок удельный вес болезней данного класса в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности у стрелков по охране особо важных объектов (11,9–25,4% всех случаев), наименее – у пожарных (8,1–9,9% всех случаев).

На третьем ранговом месте в структуре заболеваемости стрелков по охране грузов в парках станций, стрелков по охране и сопровождению грузов, пожарных – травмы (6,3–14,3% всех случаев).

Четвертое и пятое ранговые места в структуре заболеваемости работников ведомственной охраны железных дорог занимают болезни системы кровообращения (5,2–16,1% случаев). Наиболее высок удельный вес данных классов в группах стрелков по охране особо важных объектов и стрелков по охране и сопровождению грузов.

Средняя продолжительность одного случая заболевания составила у стрелков по охране грузов в парках станций – 10,7 дня, у стрелков по охране и сопровождению грузов – 13,6 дня, у пожарных – 12,7 дня, у стрелков по охране особо важных объектов – 14,9 дня.

Наибольшие по длительности случая показатели у возрастных групп 45–49 лет (стрелки, по охране грузов в парках станций, стрелки по охране особо важных объектов, стрелки по охране и сопровождению грузов), а также старше 50 лет (пожарные).

Анализ повозрастных показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников ведомственной охраны железных дорог показал, что наиболее высокие уровни заболеваемости имеют возрастные группы 25–34 года (стрелки по охране грузов в парках станций, пожарные, стрелки по охране и сопровождению грузов), а также возрастные группы 40–44 года (стрелки по охране грузов в парках станций, пожарные), 50–54 года (стрелки по охране особо важных объектов).

Заключение. Таким образом, проведенные комплексные научные исследования позволили установить, что согласно специальной оценке условий труда, общая оценка условий труда стрелков по охране мостов и тоннелей относится к классу 3.2, стрелков по охране грузов в парках станций – к классу 3.3, стрелков по сопровождению грузов – к классу 3.2 и пожарных – к классу 3.3.

На основании проведенных исследований были разработаны рекомендации по улучшению условий труда работников ведомственной охраны железных дорог.

Список литературы:

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г.
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
3. Постановление Правительства РФ от 27 июня 2009 г. N 540 «Об утверждении Положения о ведомственной охране Федерального агентства железнодорожного транспорта», с изменениями и дополнениями от 4 сентября 2012 г., 26 августа 2014 г., 10 сентября 2016 г., 3 августа 2018 г.
4. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Афанасьева Р.Ф., Бурмистрова О.В. Физиолого-гигиенические требования к одежде для защиты работающих от пониженных температур и методы оценки ее теплоизоляции // Ж. Медицина труда и промышленная экология. № 6. 2001. С. 27-30.
5. Симонов А.П. Психологическая подготовка пожарных. – М.: Стройиздат, 1982. 79 с.
6. Рафа П.И. Пожарная безопасность при огневых работах. – М.: Стройиздат, 1984. 77 с.
7. Стоянович О.Э., Шкарабура Н.Г. Пособие по пожарно-строевой подготовке. – Черкассы: ЧИПБ, 2001. 348 с.
8. Терещнев В.В., Грачев В.А., Терещнев А.В. Организация службы начальника караула пожарной части. Пособие. – М., 2001.

УДК 614.1

**ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В РОССИИ
ДО И ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19**

Першин С.Е., Тихонова Г.И.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика

Н.Ф. Измерова», г. Москва, Россия

e-mail: pershing36@yandex.ru, gtikhonova@yandex.ru

Аннотация. В связи с прошедшей недавно тяжелой пандемией COVID-19 возникла потребность оценки её влияние на здоровье населения трудоспособного возраста – наиболее

экономически активной части всего населения. Какие изменения в параметрах заболеваемости и смертности произошли в этой части популяции во время пандемии?

В ходе исследования был проведен анализ динамики показателей заболеваемости населения трудоспособного возраста РФ по данным отчётных форм № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» а также анализ динамики смертности населения трудоспособного возраста РФ по таблицам Росстата С-51 «Число умерших по полу, возрасту и причинам смерти». Нами использовались ежегодные сводные по всей России отчётные данные за 2017–2022 гг. (три года до пандемии и три года пандемии).

В результате анализа были выявлены особенности динамики заболеваемости и смертности населения трудоспособного возраста, характерные для данной пандемии. Определены наиболее значимые для данной части населения группы заболеваний и причин смерти во время пандемии.

Ключевые слова: заболеваемость, смертность, население трудоспособного возраста, отчётные формы, пандемия COVID-19.

Введение. Многолетняя динамика показателей заболеваемости и смертности населения России имеет свои характерные тренды и закономерности, обусловленные изменениями в демографической структуре населения и в социально-экономической обстановке в стране [1, 2]. Пандемия COVID-19 2020–2022 гг. внесла значительные корректировки в происходившие до того многолетние колебания и тенденции показателей здоровья населения [3, 4]. С точки зрения влияния пандемии на экономическое положение в стране, наиболее значимыми являются специфические изменения параметров заболеваемости и смертности населения трудоспособного возраста во время пандемии [5, 6]. В ходе данного исследования мы попытались понять, каким образом и насколько сильно повлиял COVID-19 на параметры популяционного здоровья именно населения трудоспособного возраста Российской Федерации.

Цель исследования. Изучение изменений в динамике заболеваемости и смертности населения трудоспособного возраста России в результате пандемии COVID-19.

Материалы и методы. В процессе исследования были проанализированы сводные по Российской Федерации данные статистических отчётных форм № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за три года до пандемии COVID-19 (2017–2019 гг.) и за три года самой пандемии (2020–2022 гг.).

В форме № 12 была выбрана заболеваемость всего населения трудоспособного возраста (на период исследования это – женщины с 15 до 54 лет, 12 мес. и мужчины с 15 до 59 лет, 12 мес.). Нами анализировалась общая заболеваемость (все случаи обращений населения за год по поводу острых и обострения хронических заболеваний) и первичная заболеваемость (обращения с впервые в жизни установленным диагнозом).

Для анализа и оценки уровней смертности населения трудоспособного возраста до и после пандемии были использованы данные Росстата по смертности из таблиц С-51 «Число умерших по полу, возрасту и причинам смерти» за 2017–2022 гг. Также для анализа была выбрана смертность лиц трудоспособного возрастного периода (женщины с 15 до 54 лет, 12 мес. и мужчины с 15 до 59 лет, 12 мес.).

Для расчётов интенсивных показателей заболеваемости и смертности использовались данные Росстата о численности населения трудоспособного возраста России.

Результаты исследования. Динамика показателей заболеваемости населения трудоспособного возраста, как общей, так и первичной, до пандемии была относительно стабильной, однако в период пандемии был отмечен значительный рост заболеваемости, особенно в 2021–2022 гг. Если говорить о сумме всех заболеваний, то на графике (рис. 1) можно видеть, что в первый год пандемии (2020 г.), общая заболеваемость немного снизилась, видимо, уменьшилось количество обращений по поводу обострения хронических заболеваний, а затем, в 2021 г. начался заметный рост, который продолжился в 2022 г. Первичная заболеваемость начала расти уже в 2020 г., эта тенденция усилилась в 2021–2022 гг.

Что касается отдельных групп заболеваний, то здесь, помимо COVID-19, обратила на себя внимание динамика заболеваемости болезнями органов дыхания. Как общая, так и первичная заболеваемость этими болезнями начала существенно расти в 2020 г., затем рост продолжился в 2021–2022 гг. Было отмечено, что динамика показателей заболеваемости болезнями органов дыхания и COVID-19 в 2020–2022 гг. схожи между собой. Поскольку в группу «Болезни органов дыхания» должны входить все заболевания органов дыхания, исключая COVID-19, рост показателей этой группы, вероятно, был связан с тем, что значительная часть респираторных заболеваний была также COVID-19, но правильный диагноз поставлен не был. Следует сказать, что все случаи COVID-19 регистрировались как обращения с впервые в жизни установленным диагнозом, поэтому показатели общей и первичной заболеваемости одинаковы.

По другим группам болезней в период пандемии какого-либо существенного роста заболеваемости не наблюдалось, напротив, по этим нозологическим группам показатели в годы пандемии были, как правило, ниже, чем в предыдущие годы. Это было особенно

характерно для болезней мочеполовой системы, органов пищеварения, некоторым инфекционным и паразитарным заболеваниям, для болезней крови, кроветворных органов и отдельным нарушениям иммунитета, а также для травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. По болезням системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, новообразованиям, болезням эндокринной системы и нарушениям обмена веществ в начале пандемии было также снижение показателей, затем отмечался небольшой рост в 2022 г., не превышавший, однако допандемийных значений.

Несколько иная картина возникла при анализе динамики смертности населения трудоспособного возраста. Да, смертность от всех причин во время пандемии значительно возросла (рис. 2), прежде всего, за счёт смертности от COVID-19. Максимум пришелся на 2021 г., также как и смертность от COVID-19. В 2022 г. смертность резко снизилась, в отличие от заболеваемости, что может свидетельствовать об успехах лечебных и профилактических мероприятий против коронавирусной инфекции.

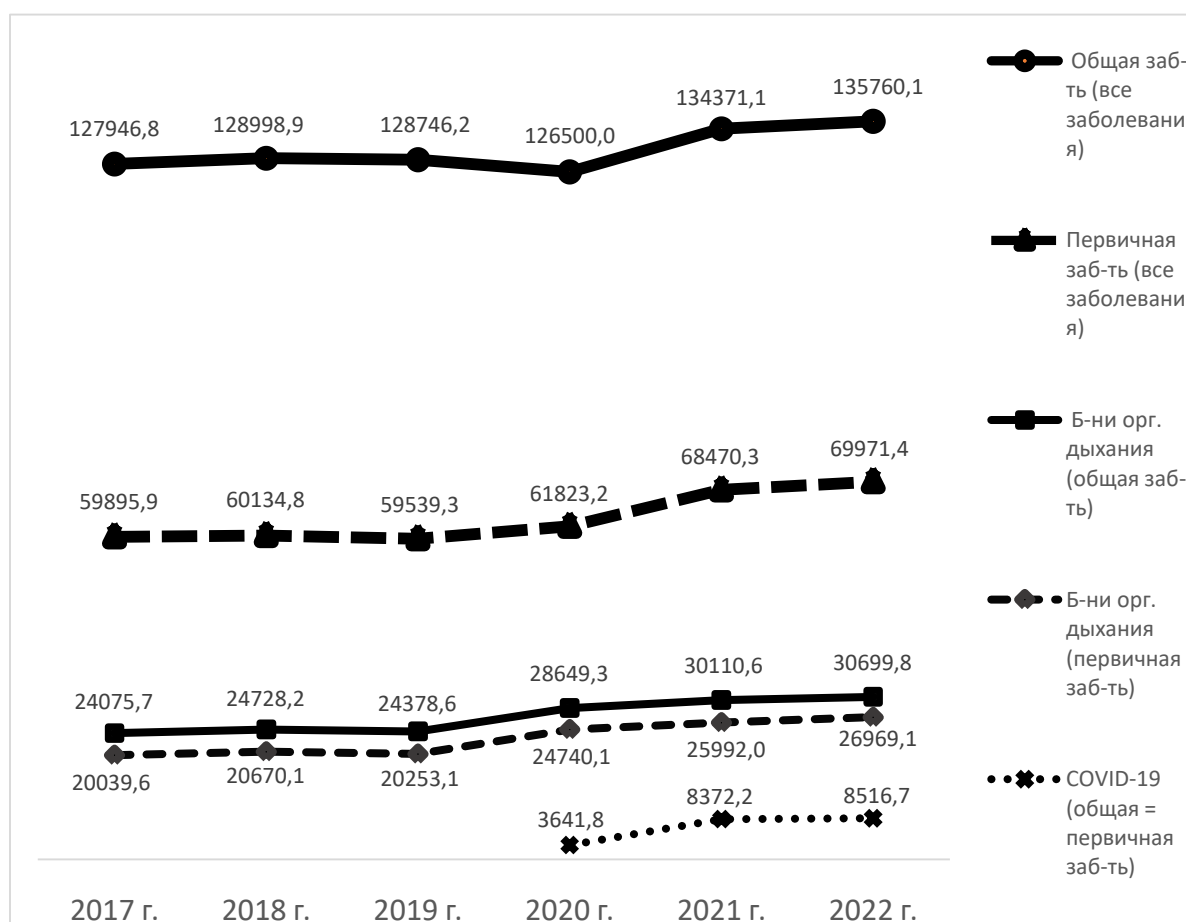


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости населения трудоспособного возраста России, показатель на 100 тыс. соотв. населения

Помимо высокого уровня смертности от COVID-19, во время пандемии также регистрировался рост смертности в 2020–2021 гг. от болезней системы кровообращения, болезней органов пищеварения и болезней органов дыхания. Значения показателей 2020–2021 гг. были существенно выше значений аналогичных показателей до пандемии.

Рост отмечался также по болезням нервной системы, психическим расстройствам и расстройствам поведения, болезням эндокринной системы, расстройствам питания и нарушениям обмена веществ, болезням мочеполовой системы. В 2022 г. смертность от большинства заболеваний снизилась. Показатели смертности от новообразований и от некоторых инфекционных и паразитарных болезней в период пандемии были ниже, чем в допандемийный период, можно предположить, что некоторые «потенциальные жертвы» этих заболеваний, особенно пожилого возраста, умерли от COVID-19.

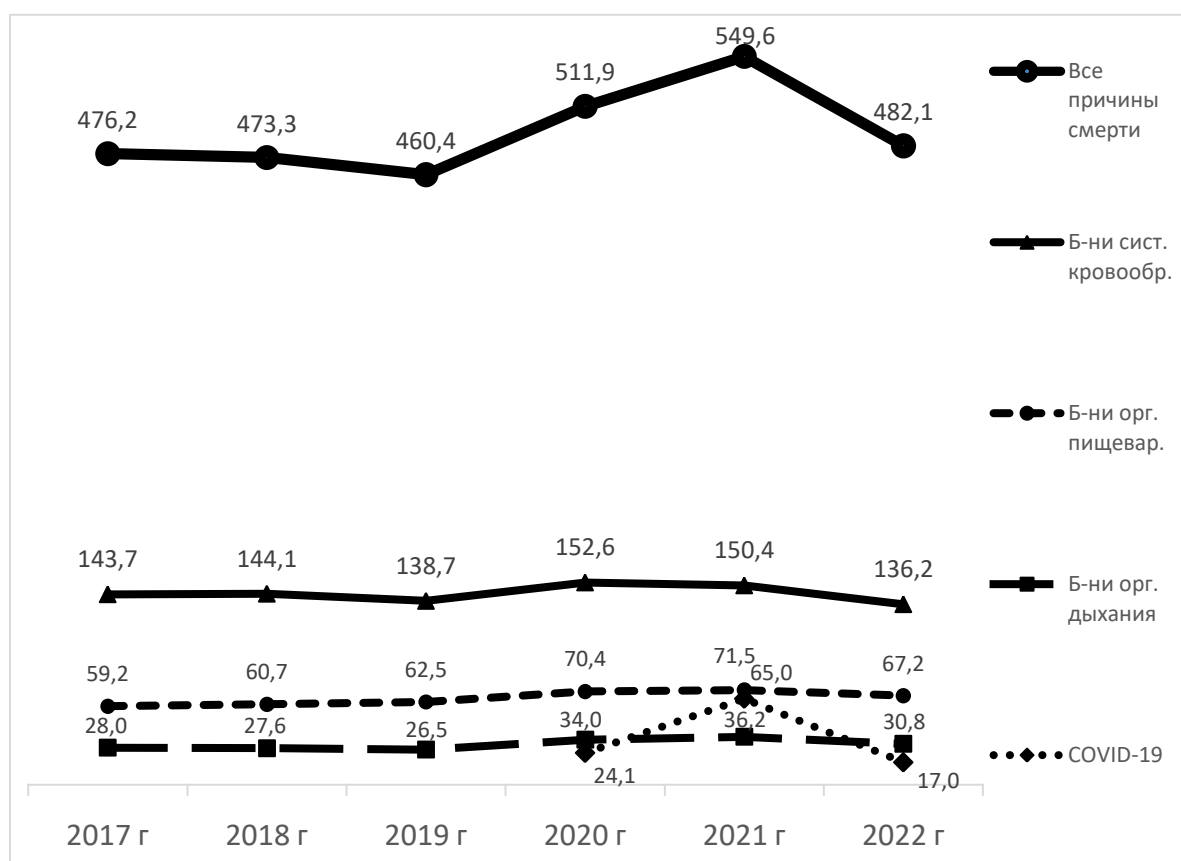


Рисунок 2 – Динамика смертности населения трудоспособного возраста России, показатель на 100 тыс. соотв. населения

Заключение:

1. Динамика показателей заболеваемости и смертности свидетельствуют о значительной ущербности, нанесенной пандемией COVID-19 здоровью населения трудоспособного возраста. На наш взгляд, вполне обоснованы предположения о негативном

влиянии коронавируса на многие органы и системы организма человека, на что указывают повышенные показатели смертности от разных причин во время пандемии.

2. Параллельный с COVID-19 рост заболеваемости, отчасти и смертности, от болезней органов дыхания в период пандемии может косвенно свидетельствовать о неполной диагностике случаев COVID-19.

3. Снижение смертности в 2022 г. при росте заболеваемости может свидетельствовать об успехах медицины в борьбе с пандемией.

Список литературы:

1. Основы демографии: Учеб. пособие / Под ред. А.Я. Боярского. – М.: Статистика, 1980. 295 с.

2. Демографическая модернизация России, 1900-2000 / Под ред. А.Г. Вишневого. – М.: Новое издательство, 2006. 608 с. ISBN 5-98379-042-0.

3. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950–2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 // Prof Simon I Hay, Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington, Seattle. – Lancet 2024; 403: 1989-2056. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00476-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00476-8).

4. Здравоохранение России в период пандемии COVID-19: вызовы, системные проблемы и решение первоочередных задач / В.С. Ступак [и др.] // Профилактическая медицина. – 2022, Т. 25, №11, С. 21-27. DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20222511121>.

5. Труд и здоровье / Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров, Л.В. Прокопенко, Н.И. Измерова, Л.П. Кузьмина. – М.: Литтерра, 2014. 416 с.

6. Заболеваемость, инвалидность и смертность населения трудоспособного возраста в России / И.В. Бухтияров [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2022; 62 (12): С. 791-796. DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-12-791-796>.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА С ИНТЕНСИВНЫМ АВТОМОБИЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ: ПО МАТЕРИАЛАМ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Позднякова М.А., Семисынов С.О., Лаврентьева С.М.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзор, г. Нижний Новгород, Россия

e-mail: prof_pozdniakova@mail.ru, docktor11@yandex.ru, lavrenteva041998@mail.ru

Введение. Болезни органов дыхания неинфекционной природы (далее – БОД) – одна из актуальных проблем современного здравоохранения, что обусловлено их высокой распространенностью и значительным влиянием на качество жизни и социальное функционирование. Это – группа различных по этиологии, патогенезу и морфологической характеристике заболеваний легких и бронхиального дерева, которые могут протекать без значительной бронхиальной обструкции, и не оказывать заметного влияния на прогноз жизни, однако способны нанести значительный экономический ущерб, связанный с временной утратой трудоспособности активной части населения [1]. Специалисты негативно оценивают вклад этих заболеваний в общую смертность и инвалидность, и полагают, что именно они вызывают до трети всех случаев смерти и лет жизни с инвалидностью, а из-за значительной частоты хронизации процесса обеспечивают постоянство обращений к системе здравоохранения – за оказанием медикаментозной и реабилитационной помощи [2].

Жители крупных промышленных центров чаще страдают хроническим бронхитом, эмфиземой легких, хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и бронхиальной астмой в связи с тем, что одним из главных этиологических факторов в их возникновении является качество атмосферного воздуха (далее – АВ) [3]. Ситуация по заболеваемости может усугубляться близким расположением транспортных магистралей с интенсивным автомобильным движением, вносящих значительный негативный вклад в загрязнение АВ [4, 5]. Большую роль в возникновении патологии играет табакокурение [1-3, 6, др.].

Нижегородская область (НО) – один из крупнейших промышленных регионов центральной России и Приволжского федерального округа, имеющий высокоразвитую и интенсивно используемую сеть автомобильных и железных дорог. Столица региона – город Нижний Новгород (НН) представляет собой мощную современную городскую агломерацию и относится к категории крупнейших городов нашей страны, занимая 6-ую строчку в общероссийском рейтинге, с населением 1 253 030 чел. на 01.01.2023 [7, 8]. На территории

и областного центра, и региона в целом расположено большое число промышленных предприятий, среди которых ведущее место по выбросу основных загрязняющих веществ занимают: машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, химическая и нефтехимическая промышленность, черная металлургия, производство строительных материалов, пищевая промышленность [9]. Показатели заболеваемости и смертности от БОД, в том числе, злокачественного генеза, служат опосредованным маркером качества АВ, а изучение многолетней динамики заболеваемости популяции БОД неинфекционной природы способствует пониманию и оценке общественного здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия территории.

Несмотря на широкое освещение в доступных литературных источниках проблемы хронических неинфекционных БОД с точки зрения ее медико-социальной значимости, данных о региональных особенностях в разрезе изучения многолетней динамики заболеваемости и ее системного ретроспективного статистического анализа в Нижегородской области нам обнаружить не удалось.

Цель настоящей работы: уточнить и детализировать региональные особенности многолетней динамики заболеваемости населения болезнями органов дыхания неинфекционной природы – по данным города Нижнего Новгорода, в сравнении с Нижегородской областью и Российской Федерацией в целом.

Материалы и методы. Первичным статистическим материалом для аналитических расчетов послужили ежегодные официальные сведения Министерства здравоохранения Нижегородской области [7]. Наблюдение было сплошным, непрерывным, ретроспективным, с 1997 по 2022 год (всего – за двадцатипятилетний период).

Результаты и обсуждение. Анализ заболеваемости показал существенный рост уровня и первичной заболеваемости, и распространенности как в областном центре, так и по области в целом, а также достоверное превышение областных значений по сравнению со среднероссийскими. Так, прирост первичной заболеваемости по НО составил 88,0% ($p \leq 0,005$)*, а прирост распространенности – 74,64%*. Распространенность БОД в г. Нижнем Новгороде выросла еще более существенно – на 107,36%*, достоверно обогнав рост аналогичного показателя в НО*. В Российской Федерации в целом (далее – РФ) эти коэффициенты также выросли, однако темпы роста оказались заметно отличимы, как по первичной заболеваемости, так и по распространенности – 32,64%* и 25,4%* соответственно. То есть рост распространенности БОД в РФ шел почти в 2 раза медленнее – по сравнению с НО и в 3,5 раза – по сравнению с НН.

В 2022 году все показатели, характеризующие заболеваемость населения БОД в городе и области достоверно превысили таковые по России, достигнув следующих уровней:

распространенность БОД в НН составила 528,40, в НО – 431,16 – против 275,73 на 1000 населения*. Учитывая существующую динамику, можно прогнозировать дальнейший устойчивый рост заболеваемости БОД на ближайшие 5-10 лет, с темпом прироста в среднем 2–4% ежегодно.

Обнаруженную неблагоприятную тенденцию подтверждает анализ динамики доли заболеваемости БОД в структуре первичной заболеваемости и распространенности по всем классам болезней среди населения. Так, за десятилетний период относительное увеличение доли БОД составило от 7,17% (распространенность, с 26,92% до 34,09%) до 11,96% (первичная заболеваемость, с 45,09% до 56,35%), выведя изучаемую патологию на лидирующие места в структуре заболеваемости по обращаемости, оттеснив травмы, отравления и несчастные случаи, и злокачественные новообразования.

Следует отметить, что с 2011 года произошел существенный спад уровней хронического бронхита и эмфиземы легких – на фоне одновременного подъема уровней хронических пневмоний и, особенно, бронхиальной астмы. Показатель распространенности бронхиальной астмы вырос почти в 2 раза – с 8,38 до 15,13 на 100 тыс. населения НО и с 9,06 до 16,86 на 100 тыс. населения НН (в обоих случаях разница достоверна), а прирост составил 80,54% и 86,09% соответственно*. И вновь, город Нижний Новгород достоверно «обогнал» по темпу роста область: 7,82% в год – против 7,32% в год, соответственно*.

Распространенность хронических пневмоний имела аналогичную общую негативную динамику – с двукратным повышением показателя за последние 8 лет с 2,95 до 5,41 (или на 83,38%, НН) и с 3,62 до 6,20 (или на 71,27%, НО)*. Темп прироста составил от 6,40% до 7,58% ежегодно, с существенным превалированием уровня города – в сравнении с областью. Нестандартные пики распространенности пневмоний 2020 и 2021 года, несомненно, связаны с пандемией COVID, и эта нозология, пожалуй, единственная, по которой различия город-область не так существенно выражены, как по другим мониторируемым нозологическим единицам. Не следует забывать, что этиология неинфекционных пневмоний, в меньшей степени, чем у бронхиальной астмы и хронического бронхита связана с загрязняющими компонентами вдыхаемого воздуха, и скорее обусловлена качеством оказываемой медицинской помощи и состоянием собственного иммунитета пациента.

Анализ десятилетней динамики повозрастной заболеваемости БОД среди детей в возрасте 0–14 лет и подростков обнаружил: 1) существенное превышение уровней в городе – в сравнении с областью; 2) тенденцию к повышению показателей в обеих возрастных группах после относительно «благополучного» 2020 года; 3) неуклонный и достоверный

рост распространенности БОД среди подростков, с ежегодным темпом роста показателя 2,5% (НО) – 4,25% (НН): с 1010,04‰ до 1295,53‰ (НО) и с 957,47‰ до 1405,22‰ (НН).

Изучение многолетней динамики первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями органов дыхания (ЗНО ОД) обнаружило существенное превышение ее уровня по НО в сравнении с РФ за все время наблюдения – около 10–15 на 100 тыс. нас. Весьма позитивным следует признать факт общего снижения показателя: с 50,8 до 47,9* на 100 тыс. населения НО и с 44,9 до 38,6* на 100 тыс. населения РФ. Совершенно очевидно, что большУю, если не решающую, роль в этом вопросе сыграло принятие комплекса государственных мер антитабачной и здоровьесберегающей направленности, в частности – ФЗ № 15-ФЗ от 23 февраля 2013 года «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий табака или потребления никотинсодержащей продукции», с многочисленными изменениями и дополнениями.

Итак, по итогам проведенного анализа, нельзя не отметить два крайне негативных обстоятельства, а именно: 1) неуклонный рост первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями органов дыхания как в г. Нижнем Новгороде, так и в области, и 2) существенно – примерно на четверть – более высокий уровень заболеваемости БОД неинфекционной природы среди населения г. Нижнего Новгорода и области – в сравнении с РФ в целом, за последние 25 лет.

Суммируя полученные результаты в целом, отметим следующие региональные особенности многолетней динамики заболеваемости населения БОД неинфекционной природы по данным г. Нижнего Новгорода: первичная заболеваемость и распространенность болезней органов дыхания существенно выросла, что позволило занять БОД лидирующее место в структуре заболеваемости по обращаемости. Существующие темпы роста (от 2% до 7% по разным нозологиям) не позволяют предположить *спад заболеваемости БОД в ближайшие годы*. Наименее благоприятной можно охарактеризовать динамику уровня заболеваемости БОД городской популяции – в сравнении с областью и Российской Федерацией в целом, с высокой степенью достоверности различий, особенно по бронхиальной астме и хроническим пневмониям. Подростков города Нижнего Новгорода можно рассматривать как возрастную группу наибольшего риска, имеющую негативный потенциал в плане заболеваемости БОД – в связи с неблагоприятным трендом показателей за последние 10 лет.

Полученные результаты рекомендуются к использованию в практике управления здравоохранением и организации государственного надзора в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения – для планирования комплексных профилактических программ в целях сохранения и укрепления здоровья граждан.

Список литературы:

1. Болезни органов дыхания. Учебное пособие / Д.И. Трухан. – «Спецлит», 2013. С. 8, 9, 23. [Электронный источник] – <https://book.bsmi.uz/web/kitoblar/152370398.pdf> (дата обращения: 06.05.2024).
2. Русанова Н.Е. Пандемия COVID-19 и «эпидемия неинфекционных заболеваний»: демографические ответы // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник: материалы XX Национальной научной конференции с международным участием, Москва, 14–15 декабря 2020 года. – Москва: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2021. С. 749-751.
3. Хроническая обструктивная болезнь легких. Клинические рекомендации / Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2021. С. 9-12. – [Электронный источник] – <https://org.gnicpm.ru/wp-content/uploads/2021/11/hobl.pdf> (дата обращения: 08.05.2024).
4. Оценка потенциального риска для здоровья населения, проживающего вблизи крупных автомагистралей г. Нижнего Новгорода / И.В. Федотова [и др.] // Актуальные вопросы профилактической медицины и санитарно-эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, управление и оценка рисков. Сборник научных трудов. / И.А. Умнягина, Н.Н. Зайцева, Н.С. Кучеренко, др. – Н. Новгород: Изд-во «Медиаль», 2022. С. 150-155. – [Электронный ресурс] – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49440205> (дата обращения: 08.05.2024).
5. Болезни органов дыхания: учебное пособие / Л.И. Волкова [и др.] // Томск: СибГМУ, 2012. С. 24, 79.
6. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в РФ. Национальное руководство 2022 / О.М. Драпкина [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(4):3235. doi:10.15829/1728-8800-2022-3235. EDN DNBVAT – [Электронный ресурс] – <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/prevent1.pdf> (дата обращения: 03.05.2024).
7. Основные показатели здоровья населения и деятельности государственных медицинских организаций Нижегородской области за ряд лет: Статистические сборники / ГБУЗ НО МИАЦ. – Нижний Новгород, 1999–2023 гг.
8. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (СП 42.13330.2016) Минстроя России – [Электронный ресурс] – <https://minstroyrf.gov.ru/docs/14465/> (дата обращения: 13.03.2024).
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. С. 138.

ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ РАЗНЫХ ПРОФЕССИЙ

Шкробова Н.В., Махонько М.Н., Козлова С.Д., Фоменко А.И., Шелехова Т.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет

имени В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия

e-mail: natalya260876@yandex.ru, marphed@yandex.ru, sofya.dmitrievna.01@mail.ru,

aleksandra.f-97@yandex.ru, tshelexova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена профилактике профессионально обусловленных заболеваний наиболее часто встречающихся патологий систем организма трудящихся лиц современных отраслей промышленности и организаций. В настоящее время отмечается рост частоты связи профессий с психоэмоциональным напряжением. *Целью работы* являлся краткий обзор данных российской литературы о профилактике профессионально обусловленных заболеваний у работников разных профессий. Были проведены поиск и анализ отечественной литературы, отвечающей требованиям доказательной медицины в период с 2016 по 2024 гг. Предотвращение профессионально обусловленных заболеваний является актуальной медико-социальной проблемой. Профилактика данных патологий работников заключается в мониторинге состояний условий труда, комплексной эксплуатации инженерных технологий, применении средств индивидуальной защиты, использовании информационно-образовательных программ, оптимизации режимов труда и отдыха, оценке маркерных показателей здоровья для формирования групп риска лиц, нуждающихся в медико-профилактических мероприятиях, регулярном прохождении медицинских осмотров.

Ключевые слова: профилактика, профессионально обусловленные заболевания, работники, здоровье, медицинские осмотры.

Цель работы: анализ данных отечественной литературы о профилактике профессионально обусловленных заболеваний у трудящихся лиц разных профессий.

Материалы и методы. Были проведены поиск и анализ российской литературы, отвечающей требованиям доказательной медицины в период с 2016 по 2024 гг.

Результаты и обсуждение. Профилактика профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний – система мер медицинского (санитарно-эпидемиологического, санитарно-гигиенического, лечебно-профилактического) и немедицинского

(государственного, общественного, экономического, правового, экологического) характера, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве, снижение риска развития отклонений в состоянии здоровья работников, предотвращение или замедление прогрессирования заболеваний, уменьшение неблагоприятных последствий [1].

Первичная профилактика – это система мер предупреждения возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (вакцинация, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, оздоровление окружающей среды).

Вторичная профилактика – это комплекс мероприятий по устранению выраженных факторов риска, которые при определенных условиях могут привести к возникновению, обострению или рецидиву заболевания (снижение иммунного статуса, перенапряжение, адаптационный срыв). Вторичная профилактика профессионально обусловленных заболеваний предусматривает выявление и лечение начальных стадий основных хронических неинфекционных заболеваний, диспансеризацию и оздоровление работников, медицинскую, трудовую и социальную реабилитацию. Критериями оценки эффективности проводимых профилактических мероприятий являются снижение показателей общей, профессионально обусловленной и профессиональной заболеваемости, сохранение психосоматического благополучия, предотвращение экономического ущерба от временной и стойкой утраты трудоспособности [2].

Третичная профилактика (реабилитация, восстановление), включает мероприятия по реабилитации больных, утративших возможность полноценной жизнедеятельности.

К профессионально обусловленным заболеваниям относятся болезни сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, пищеварения, опорно-двигательного аппарата, нервной системы. Трудовая деятельность работника постоянно связана с растрачиванием ресурсов.

Известно, что беспокойство, тревога, стресс на рабочем месте – важные факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. В настоящее время проводится оценка маркерных показателей состояний, являющихся предикторами развития болезней сердечно-сосудистой системы для формирования групп риска работников, нуждающихся в медико-профилактических мероприятиях. При стресс-индуцированной артериальной гипертензии, вызванной психосоциальным стрессом на рабочем месте, наблюдается рост частоты кардиоваскулярной патологии. Например, артериальная гипертензия у стажированных работников титано-магниевого производства, подвергающихся профессиональной экспозиции комплексом химических и физических факторов, является производственно обусловленной. Особенность артериальной гипертензии у данных работников – более

глубокие нарушения функции эндотелия. Эффект вредного воздействия производственных факторов на сосудистую стенку маркируется ультразвуковыми показателями эндотелиальной дисфункции (парадоксальная вазоспастическая реакция, пониженное значение прироста диаметра плечевой артерии). Ультразвуковая оценка вазомоторной функции эндотелия плечевой артерии у стажированных работников позволяет диагностировать риск развития данной производственно обусловленной патологии на доклинической стадии [3]. У работников сильвинитового рудообогатительного производства эндотелиальная дисфункция, патогенетически связанная с развитием артериальной гипертензии, имеет высокую степень профессиональной обусловленности по показателям сниженного уровня К-чувствительности плечевой артерии к напряжению и снижению уровня относительного прироста ее диаметра. Биомаркерами эндотелиальной дисфункции (по показателю снижения относительного прироста диаметра плечевой артерии) являются повышенный уровень в сыворотке крови относительно физиологической нормы тиреотропного гормона, малонового диальдегида, интерлейкина-10, липопротеина. Обоснованные биомаркеры негативного эффекта позволяют расширить доказательную базу производственной обусловленности патологического процесса у работников на индивидуальном и групповом уровне при установленной экспозиции шума [4].

Среди основных направлений профилактической кардиологии особое место принадлежит кардиореабилитации. Совершенствование генетической диагностики для максимально раннего выявления высокого риска сердечно-сосудистых заболеваний, дистанционные технологии контроля состояния работников, искусственный интеллект и цифровое здравоохранение играют существенную роль в профилактической кардиологии и создают потенциал для разработки более персонализированных программ профилактики [5].

Предотвращение профессионально обусловленных заболеваний органов дыхания включает санитарно-гигиенические мероприятия, использование средств индивидуальной защиты верхних дыхательных путей, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, выделение групп риска, назначение превентивной реабилитации рабочим для восстановления адаптационных расстройств.

Средняя и высокая степень обусловленности от рабочего процесса болезней органов пищеварения позволяют отнести их к производственно обусловленным. Развитие новых направлений профилактической медицины требует разработки и реализации мероприятий по обеспечению гигиенической безопасности производства, информационно-образовательных программ, пропаганды здорового образа жизни, совершенствование диспансеризации и периодических медицинских осмотров, оказания гастроэнтерологической помощи работающим [6].

Важное место в профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата занимают мероприятия технического характера, направленные на уменьшение физических нагрузок: внедрение малой механизации, автоматизация трудового процесса, рационализация рабочего места с учетом индивидуальных антропометрических данных работника, оптимизация режимов труда и отдыха; рекомендуют также разгрузочные физические упражнения, соответствующие условиям труда [7].

Необходима оценка психосоциальных факторов, диагностика психоэмоционального состояния работника, укрепление здоровья на рабочих местах с целью раннего выявления синдрома эмоционального выгорания и уменьшения его негативных последствий на индивидуальном и общественном уровнях с помощью Копенгагенского психосоциального опросника (COPSOQ), используемого для разных профессий и секторов экономики [8]. Рядом ученых создаются дифференцированные программы диагностики профессионального стресса и психопрофилактики на рабочем месте.

Своевременное выявление нарушений голосового аппарата, их комплексное лечение с использованием медикаментов, физиотерапевтических процедур и фonoпедических упражнений, соблюдение гигиены голоса, предупреждение голосовых расстройств позволяют лицам речевых профессий, в том числе педагогам, продлевать профессиональное долголетие. Целью профилактики профессиональных нарушений голоса является ранняя диагностика заболеваний гортани, в связи с чем лицам речевых профессий следует находиться под постоянным диспансерным наблюдением врача-фониатра и соблюдать его рекомендации [9]. Также важны рациональный профессиональный отбор, организация предварительных и периодических медицинских осмотров.

Профилактика заболеваний органов зрения у работающих лиц заключается в создании безопасной среды на рабочих местах, использовании средств индивидуальной защиты, выполнении зрительной гимнастики и правил охраны труда для устранения напряжения глаз.

Выбор конкретных профилактических, лечебных и реабилитационных методик индивидуально определяется нозологией, степенью, тяжестью и фазой течения заболевания, степенью выраженности патофизиологических (или функциональных) нарушений, сопутствующей патологией. Своевременное применение индивидуальных программ профилактики, обладающих высокой эффективностью, может оптимизировать резистентность организма к неблагоприятным факторам рабочей и окружающей среды, улучшать функциональное состояние организма и влиять на показатели здоровья работающих, способствуя снижению общей и профессиональной заболеваемости, а, следовательно, уменьшению экономического ущерба от нарушений здоровья [10].

Заключение. Профилактика профессионально обусловленных заболеваний у работников состоит в обеспечении безопасных условий труда, применении технологических мер по механизации и автоматизации производства, организации и проведении своевременных медицинских осмотров, санитарно-просветительной работе. Качественное проведение медицинских осмотров является гарантией сохранения здоровья работающих. Для улучшения профилактики необходим многосторонний подход и адекватные профилактические мероприятия, соответствующие адаптационным возможностям работников разных профессий.

Список литературы:

1. Профилактика профессионально обусловленных заболеваний и управление факторами риска и их возникновение / А.В. Зеленко [и др.] // Медицинский журнал. 2018. № 1. С. 131-134.
2. О профилактике профессионально обусловленных заболеваний у медицинских работников / Э.Т. Валеева [и др.] // Гигиена и санитария. 2019. 98 (9). С. 936-942. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-9-936-942>.
3. Особенности артериальной гипертензии у работников титаномагниевого производства / А.Е. Носов [и др.] // Гигиена и санитария. 2017. 96 (1). С. 62-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-99002017-96-1-62-65>.
4. Биомаркеры производственно обусловленной эндотелиальной дисфункции у работников рудообогатительных производств в условиях длительной экспозиции шума / М.А. Землянова [и др.] // Гигиена и санитария. 2017. 96 (1). С. 56-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-1-56-62>
5. Погосова Н.В., Бойцов С.А. Профилактическая кардиология 2024: состояние проблемы и перспективы развития. Кардиология. 2024. 64 (1). С. 4-13.
6. Состояние органов пищеварения у работников вредных производств / Е.Л. Потеряева [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021. 192 (8). С. 125-133. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-192-8-125-133.
7. Халимов Ю.Ш., Власенко А.Н., Цепкова Г.А. Профессиональные заболевания, обусловленные функциональным перенапряжением опорно-двигательного аппарата. Врач. 2018. 29 (3). С. 3-9. DOI: 10.29296/258773052018-03-01.
8. Новикова А.В., Широков В.А., Егорова А.М. Напряженность труда как фактор риска развития синдрома эмоционального выгорания и тревожно-депрессивных расстройств в различных профессиональных группах (обзор литературы). Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 10. С. 67-74. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-3010-67-74>.

9. Лахмоткина В.И., Ястребова Л.А. Профилактика и устранение профессиональных нарушений голоса у лиц речевых профессий. Проблемы современного педагогического образования. 2019. 63 (4). С. 137-141.

10. Жеглова А.В., Федина И.Н. Современные подходы к проведению профилактических осмотров рабочих виброопасных профессий. Гигиена и санитария. 2016. 95 (11). С. 1048-1051. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-11-1048-1051>.

РАЗДЕЛ VI.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРОИЗВОДСТВЕННОГО И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССОВ НА ГОМЕОСТАЗ И АДАПТАЦИЮ ОРГАНИЗМА

УДК 303.447.32 + 57.081.2 + 57.084.1 + 615.9

ОЦЕНКА ОДИНОЧНОГО И КОМБИНИРОВАННОГО ИНГАЛЯЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ ГАЛОКСИФОП-П-МЕТИЛА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЖИВОТНЫХ

Волкова Ю.С., Белоедова Н.С., Порошин М.А., Сеницкая Т.А., Сафандеев В.В.

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

г. Мытищи, Россия

e-mail: volkova.ys@fncg.ru

Аннотация. Для предотвращения возможного неблагоприятного влияния новых пестицидов на состояние здоровья населения и объекты окружающей среды необходимо изучать фактическую и потенциальную опасность как действующих веществ, так и формуляций препаратов. Данная работа посвящена экспериментальному изучению действующего вещества гербицидов, галоксифоп-п-метила, при его одиночном и комбинированном ингаляционном воздействии (смесевая форма) на лабораторных животных.

Целью данного исследования явилась оценка действия галоксифоп-п-метила на организм крыс при его одиночном и комбинированном ингаляционном поступлении в остром эксперименте.

Материал и методы. Объектом испытания в остром эксперименте было выбрано действующее вещество из класса арилоксиалканкарбоновых кислот – галоксифоп-п-метил. Его вводили белым аутбредным крысам, самцам и самкам, в дозе 2000 мг/м³ ингаляционно с помощью камеры для головы и носа. После ингаляционной заправки крыс оценивали их поведение, а затем у них отбирали кровь из хвостовой вены в эппендорфы. Подготавливали кровь согласно инструкции, затем анализировали на гематологическом и биохимическом анализаторах.

Результаты. Определены параметры острой ингаляционной токсичности галоксифоп-п-метила при его изолированном и комбинированном ингаляционном поступлении. Оценено его воздействие на поведение крыс, их гематологические и биохимические показатели.

Ключевые слова: гербицид, токсичность, ингаляционный путь поступления, биохимические, гематологические показатели.

Пестициды занимают особое место в структуре химических загрязнителей окружающей среды, способных оказывать существенное влияние, как на окружающую среду, так и на состояние здоровья населения. Такое влияние обусловлено преднамеренностью внесения пестицидов в окружающую среду, их стойкостью в объектах окружающей среды (включая почву, воду, растения), способностью к миграции, транслокации, и, в ряде случаев, к циркуляции в природных биогеоценозах.

Для снижения влияния пестицидных препаратов как на окружающую среду, так и на состояние здоровья населения, применяют комбинированные (смесевые) препараты. Их использование наряду с изменением формулы действующего вещества препарата, его формуляции, добавлением антидотов, способствует расширению спектра биологического действия пестицидов, увеличению продолжительности действия препаратов, сокращению числа обработок, а значит, повышению эффективности и уменьшению последствий от каждого препарата в отдельности.

В данной работе изучено ингаляционное влияние действующего вещества пестицидов в одиночном и комбинированном (смесевом) вариантах применения на организм крыс.

Материалы и методы. Для изучения ингаляционного влияния действующего вещества пестицидов в одиночном и комбинированном (смесевом) вариантах применения были использованы лабораторные животные – белые аутбредные крысы, самцы и самки (ФГБУН НЦБМТ ФМБА России). Животные после прибытия из питомника находились в помещении карантина, с целью их акклиматизации к условиям содержания вивария. Животных содержали в соответствии с ГОСТ 33216-2014 [1], в больших полипропиленовых клетках (Италия), в каждой клетке по три животных одного пола, под контролем диспетчерской системы: температура в помещении $22 \pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность $50 \pm 10\%$, искусственное освещение 12/12 (день/ночь). Рацион животных ad libitum [2].

Все манипуляции с животными проводили в промежутке времени с 12 ч до 16 ч в соответствии с национальными и международными руководствами и положениями протокола, утвержденного комитетом по биоэтике Института гигиены, токсикологии пестицидов и химической безопасности ФНЦГ им. Эрисмана Роспотребнадзора. Все животные были промаркированы с помощью нетоксичного красителя, нанесенного на разные части тела животного (ID-метка).

Ингаляционное воздействие препаратами осуществляли в специализированной сертифицированной системе экспонирования для головы и носа (TSE Systems, Германия) [3, 4], в дозе $> 2000 \text{ мг/м}^3$.

В динамике эксперимента проводили наблюдение за состоянием и поведением животных в тесте «Открытое поле» и «Норковом тесте» (Columbus Instruments, США),

потреблением воды и пищи, фиксировали сроки гибели животных, регистрировали изменения массы тела, функциональных, физиологических, гематологических и биохимических показателей. Кровь для гематологического анализа собирали в пробирки Microvette с КзЭДТА и после тщательного перемешивания исследовали на гематологическом анализаторе URIT-5160 (URIT Medical Electronic Co., Ltd, Китай). Кровь для биохимического анализа собирали в пластиковые пробирки типа Эппендорф из хвостовой вены, затем отстаивали 20 мин при комнатной температуре (22°C). Пробы центрифугировали при 3000g и комнатной температуре в течение 10 мин. В сыворотке крови определяли следующие биохимические показатели: альбумин, аланинаминотрансфераза (АЛТ), мочевины, общий белок, щелочная фосфатаза, холестерин, с помощью биохимического анализатора Dirui CS-T240 (Dirui Industrial Co., Ltd, Китай). По окончании эксперимента была проведена эвтаназия животных в CO₂-боксе.

Полученные результаты обработаны общепринятыми статистическими методами с использованием t-критерия Стьюдента в ПО «Excel» (пакет программ Microsoft Office 2016). Количественные параметры представлены в виде $M \pm m$. Критическим уровнем значимости при проверке статистических гипотез был принят $p \leq 0,05$ [4, 5].

Результаты и обсуждение. Среднесмертельная концентрация производного арилоксиалканкарбоновых кислот как при изолированном, так и при комбинированном его поступлении в условиях однократного четырехчасового ингаляционного воздействия составила более 2000 мг/м³ для крыс-самок и крыс-самцов.

Автоматизированный анализ поведения в группе с комбинированным воздействием препарата показал снижение моторной активности крыс-самок на 1-е и 14-е сутки после экспозиции по сравнению с днем до экспозиции и снижение моторной активности крыс-самцов на 14-е сутки после экспозиции по сравнению с днем до экспозиции.

Исследовательская активность крыс-самок была снижена на 14-е сутки после экспозиции по сравнению с днем до экспозиции и крыс-самцов на 1-е и 14-е сутки после экспозиции по сравнению с днем до экспозиции.

Анализ поведения в группе с одиночным воздействием препарата показал снижение моторной активности крыс-самок и крыс-самцов на 1-е сутки после экспозиции по сравнению с животными днем до экспозиции. Исследовательская активность крыс-самок и крыс-самцов была снижена на 1-е и 14-е сутки после экспозиции по сравнению с днем до экспозиции.

Изменения моторной (пройденный путь) и исследовательской (количество событий) активности у подопытных животных могут быть объяснены токсическим влиянием препарата.

Гематологический анализ проб крови крыс выявил снижение количества эритроцитов у животных обеих групп (на 14% при комбинированном и 15% при одиночном воздействии, см. таблицу 1).

Таблица 1.

Гематологические показатели

Показатели	Единицы измерения	Контроль		Опыт			
				Комбинированное воздействие		Одиночное воздействие	
		М	± m	М	± m	М	± m
Лейкоциты	10 ⁹ /л	12,422	2,608	10,848	2,878	10,204	1,347
Эритроциты	10 ¹² /л	6,920	0,481	5,928*	0,282	5,855*	0,530
Гемоглобин	г/л	131,000	3,464	136,917	6,837	134,000	10,060
Тромбоциты	10 ⁹ /л	522,667	53,608	542,917	75,158	652,667	177,138

Ед. – единицы; Контроль – контрольная группа животных; Опыт – подопытная группа животных;

М – среднее значение; m – стандартное отклонение;

* – $p \leq 0,05$ – значимые различия по отношению к контрольной группе (выделено фоном).

Таблица 2.

Биохимические показатели

Показатели	Единицы измерения	Контроль		Опыт			
				Комбинированное воздействие		Одиночное воздействие	
		М	± m	М	± m	М	± m
Альбумин	г/л	32,850	1,608	33,383	2,900	29,433*	0,742
Аланинаминотрансфераза	Ед/л	44,667	6,073	43,167	7,790	40,133	11,340
Мочевина	ммоль/л	5,880	1,088	5,233	0,471	4,748	1,245
Общий белок	г/л	62,667	5,412	64,733	9,920	52,983*	3,126
Щелочная фосфатаза	Ед/л	404,667	178,767	414,667	85,675	423,500	188,355
Холестерин	ммоль/л	1,042	0,275	1,882*	0,292	1,940*	0,266

Ед. – единицы; Контроль – контрольная группа животных; Опыт – подопытная группа животных;

М – среднее значение; m – стандартное отклонение;

* – $p \leq 0,05$ – значимые различия по отношению к контрольной группе (выделено фоном).

По результатам биохимического анализа проб крови лабораторных животных отмечено снижение концентрации общего белка (на 15%) и альбумина (на 10%) крови у подопытных животных при одиночном воздействии изучаемого действующего вещества и увеличение концентрации холестерина у животных обеих групп (на 80% при комбинированном воздействии, на 86% при воздействии только галоксифоп-п-этила, см. таблицу 2). Такие изменения свидетельствуют о функциональном поражении печени и нервной системы.

Заключение. В результате проведенного эксперимента установлено, что изучаемое соединение как при изолированном, так и в смесевой комбинации в соответствии с «Гигиенической классификацией пестицидов по степени опасности» (Методические рекомендации № 2001/26 от 16.04.2001 г.) по показателю острой ингаляционной токсичности может быть отнесено к 3 классу опасности. Это свидетельствует о том, что использование в смесевых препаратах действующих веществ разных химических классов может не приводить к увеличению их токсичности и повышению класса опасности.

Обнаруженные изменения гематологических и биохимических показателей крови у подопытных крыс могут, вызваны токсическим действием на печень и нервную систему при ингаляционном поступлении галоксифоп-п-метила. При этом, стоит отметить, что изменения в крови подопытных животных при одиночном воздействии галоксифоп-п-метила более выражены, чем при комбинированном воздействии.

Список литературы:

1. ГОСТ 33216-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами». – [Электронный ресурс]. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293757/4293757999.pdf> (дата обращения: 11.11.2024).
2. Сафандеев В.В., Лопатина М.В. Влияние ограниченного и неограниченного употребления корма на массу линейных и нелинейных животных // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 7. С. 71-75. DOI10.26155/vet.zoo.bio.201907011.
3. Белоедова Н.С., Сафандеев В.В. Преимущества использования оценки ингаляционной токсичности при изучении различных химических веществ на системе экспонирования для головы и носа // Материалы юбилейной конференции, посвящённой 90-летию Научно-исследовательского института дезинфектологии: Материалы конференции, Москва, 21–22 сентября 2023 года. – Москва: Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, 2023. С. 17-18. EDN QRYMZS.

4. Порошин М.А., Сафандеев В. В. Различные подходы к оценке ингаляционной токсичности пестицидов и агрохимикатов с использованием системы экспонирования для головы и носа // Эрисмановские чтения – 2023. Новое в профилактической медицине и обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения: Материалы I Всероссийского научного конгресса с международным участием, Мытищи, 23–24 ноября 2023 года. – Мытищи: Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора, 2023. С. 213-215. EDN MITOCF.

5. Ноткин Е.Л. Статистика в гигиенических исследованиях. М. 1965. 272 с.

6. Прозоровский В.Б. Статистическая обработка результатов фармакологических исследований // Психофармакология и биологическая наркология. 2007. Т. 7, № 3-4. С. 2090-2120.

УДК 61.613.613.6. 613.64.613.644

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г.САМАРА ПО ФАКТОРУ ШУМА

Горбачев Д.О., Бабушкин Ю.М., Аржанова М.И., Кузьмина В.В.

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Самара, Россия*

*e-mail: d.o.gorbachev@samsmu.ru; yu.m.babushkin@samsmu.ru; rita.arzhanova.03@mail.ru;
vika.vich.kuzmina@mail.ru*

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию одному из распространенных действующих факторов внешней среды – шуму. Цель нашей работы заключается в оценке состояния акустического режима парковых зон и исследовании шумозащитной эффективности зеленых насаждений по фактору шумового загрязнения прилегающих территорий. В своей работе мы использовали эмпирические методы исследования, а именно эксперимент, измерение и сравнение. Результатами нашего исследования стали числовые данные, полученные с помощью Цифрового шумомера с функцией записи МЕГЕОН-92132.

Ключевые слова: наука, гигиена, гигиена профзаболеваний, вредные физические факторы, шум и вибрация.

Шум – совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени. По своей физической природе шум представляет собой волнообразно распространяющиеся механические колебания частиц упругой среды (газовой,

жидкой или твердой). Его источником является любое колеблющееся тело, выведенное из устойчивого состояния внешней силой [3].

Как и любое волнообразное колебательное движение, шум характеризуется амплитудой колебания, скоростью и длиной волны. Амплитуда колебаний определяет величину давления и силу (интенсивность) звучания.

По ширине спектра шумы распределяются на узкополосные, состоящие из ограниченного числа смежных частот, и широкополосные, включающие почти все частоты звукового диапазона. Шум, при котором наибольшая частота звука не более 400 Гц считается низкочастотным, с частотой звуков от 400 до 1000 Гц – среднечастотным, свыше 1000 Гц – высокочастотным. По характеру изменения интенсивности шума во времени он делится на стабильный, когда уровень звука во времени изменяется незначительно, и импульсный, когда происходят быстрое нарастание и спад уровня звука [3].

В настоящее время шум является одним из распространенных действующих факторов внешней среды, что обусловлено ростом числа промышленных предприятий, развитием реактивной авиации, транспорта и др.

Воздействие шума на организм может проявляться в виде специфического поражения органа слуха в сочетании с нарушениями со стороны ряда органов и систем.

- Вначале имеет место быстро преходящее понижение слуха. Однако при дальнейшем воздействии интенсивного шума происходят раздражение клеток звукового анализатора и его утомление. Это состояние проявляется в ослаблении слуховой чувствительности к концу работы, особенно к высоким частотам. Процесс восстановления может продолжаться от нескольких минут до 2–3 дней и более.

- Постоянное действие шума на организм вызывает влияние в первую очередь ЦНС. Функциональные изменения в нервной системе наступают раньше, чем диагностируется нарушение слуховой чувствительности. При этом преобладают признаки астеновегетативных нарушений – раздражительность, ослабление памяти, апатия, подавленное настроение, гипергидроз, расстройство сна и др. В ряде случаев могут развиваться тремор век и пальцев рук, снижение роговичного и брюшного рефлексов.

- Влияние шума на сердечно-сосудистую систему проявляется в повышении артериального давления, болевых ощущениях в области сердца, урежении пульса.

- Шум снижает производительность и качество умственной работы. В результате его воздействия нарушаются концентрация внимания, точность и координированность движений, ухудшается восприятие звуковых и световых сигналов, возникает чувство усталости.

Роль рекреационных территорий, в числе которых городские парки, сады и скверы в решении одной из актуальнейших проблем современности – экологической, трудно переоценить. Поэтому, именно в парках должна быть создана оптимальная природная среда, что представляет собой важнейшую задачу при их проектировании, строительстве и эксплуатации. Создание условий, максимально приближающихся к естественным, требует обеспечения необходимой чистоты воздуха и поддержания акустического комфорта в пределах нормативных требований, что чрезвычайно важно для здоровья населения, проживающего вблизи объектов и производств, формирующих повышенный шумовой фон.

Как элементы городских структур, парки различного функционального назначения, вне зависимости от их расположения (центральные, периферийные) испытывают различную степень регрессии под воздействием антропо-, и техногенных нагрузок, что в значительной степени снижает, а в ряде случаев сводит на нет их потенциал оздоровления и оптимизации окружающей среды. Образование дискомфортных зон и возрастание площадей, не отвечающих требованиям санитарных норм в отношении фактора внешнего шума, привело, в значительном числе случаев, к невозможности использования отдельных функциональных территорий парков по своему прямому назначению (тихий отдых, организация детского досуга и т.д.). Это представляет собой тревожную развивающуюся тенденцию, характерную для большинства крупных и крупнейших городов страны [4].

Цель работы – оценка состояния акустического режима парковых зон и исследование шумозащитной эффективности зеленых насаждений по фактору шумового загрязнения прилегающих территорий.

Согласно постановлению Правительства – 25 июля 2017 г. N 494-ПП «Об утверждении экологических требований к уровню шума на особо охраняемых природных территориях» экологические требования к уровню шума на ООПТ (Особо охраняемые природные территории) [2]:

№ п/п	Назначение зон и участков ООПТ	Предельно допустимый уровень звука и предельно допустимый эквивалентный уровень звука, дБА	Предельно допустимый максимальный уровень звука, дБА
1	Рекреационные центры, физкультурно-оздоровительные и спортивные зоны	60	75

Нами проводились замеры уровня шума в парках и скверах города Самара. Исследования проводились в Куйбышевском, Самарском, Ленинском, Железнодорожном, Октябрьском, Советском, Промышленном, Кировском, Красноглинском. Для этого мы использовали Цифровой шумомер с функцией записи МЕГЕОН-92132 [1].

- Куйбышевский район – значения измерений в исследованных парках и скверах превышают норму

- Октябрьский район – значения измерений на Софийской набережной несколько превышают норму, но значительного вреда на здоровье не оказывается; в остальных исследованных парках и скверах значения измерений находятся в норме

- Самарский район – значения измерений в Сквере три вяза несколько превышают норму, но значительного вреда на здоровье не оказывается; в остальных исследованных парках и скверах значения измерений находятся в норме

- Железнодорожный район – значения измерений в Сквере Первых космонавтов несколько превышают норму, но значительного вреда на здоровье не оказывается; в Парке Щорса значения измерений находятся в норме

- Промышленный район – значения измерений в парке культуры и отдыха им. Ю.А. Гагарина несколько превышают норму, но значительного вреда на здоровье не оказывается; в остальных исследованных парках и скверах значения измерений находятся в норме

- Советский район – значения измерений в исследованных парках и скверах находятся в норме

- Ленинский район – значения измерений в исследованных парках и скверах находятся в норме

- Красноглинский район – значения измерений в исследованных парках и скверах находятся в норме

- Кировский район – значения измерений в исследованных парках и скверах находятся в норме

Вывод: большинство исследованных парков и скверов районов г. Самара имеют благоприятные шумовые условия, не вредящие здоровью населения и формирующие спокойную обстановку для восстановления систем организма.

Таким образом, на рекреационных территориях, прилегающих к зонам автотранспортных потоков формируется негативный акустический режим, превышающий нормативные параметры на 5–10 дБА. Участки нормативного уровня распространяются на территории тихого отдыха, детские функциональные зоны, участки, прилегающие к жилым домам. Показано, что использование специально сформированных участков зеленых

насаждений в периметральных контактных зонах парков способно существенно снизить общую площадь со сверхнормативным уровнем шума, а в некоторых случаях полностью нормализовать акустический режим рекреационных территорий. Рекомендуется усовершенствовать принципы проектирования зеленых насаждений парковых массивов путем обоснованного введения в их структуру приемов ландшафтно-средозащитного озеленения, включающих новые элементы ландшафтного проектирования: полосы разграничения, периферийно- периметральные насаждения и т.п.

Для субъективной оценки благоприятного воздействия условий отдыха парков и скверов взяли интервью у нескольких отдыхающих:

1) Взяли интервью у посетителя Самара Арена

«Самара-Арена – это, пожалуй, самая лучшая арена в Самаре, самая чистая по экологии и, конечно же, самая красивая. На этой арене есть детские площадки, различные электросамокаты, прокаты велосипедов (кстати есть, и скоростные, и обычные) имеются различные ларьки с газировкой и вкусной едой. Любимое место велопрогулок последние три года. Арена ценится тем, что она очень большая, экологичная и красивая. По таким местам на самом деле очень приятно гулять, вокруг лес, который создает спокойную и тихую обстановку для отдыха после тяжелой рабочей недели)».

2) Взяли интервью у отдыхающей семьи в парке «Гагарина»

«Я пришла на прогулку с семьей. Парк – это отличное место, чтобы отдохнуть на свежем воздухе и провести время с близкими. Здесь много зеленых насаждений, красивые аллеи, а также разнообразные зоны для отдыха и развлечений».

Для улучшения шумовой обстановки в парках и скверах г. Самара мы предлагаем следующие Профилактические мероприятия по борьбе с шумом, которые должны проводиться в нескольких направлениях:

- Снижение шума в источнике путем изменения технологии и снижение шума от дорог.
- Снижение шума на пути его распространения от источника за счет изоляции источников образования шума от окружающей среды и обеспечения рациональной планировки парков и скверов. Это достигается проведением строительно-акустических мероприятий. К ним относятся установка экранов, звукоизолирующих перегородок между помещениями, нанесение звукопоглощающих облицовок.
- Применение средств индивидуальной защиты от шума (наушники, подшлемники и др.); проведение медицинских мероприятий.

Список литературы:

1. ГОСТ 23337-78*. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – Введ. 1979.01.07. – М.: Изд-во стандартов, 1982. 16 с.
2. Постановление Правительства РФ – 25 июля 2017 г. N 494-ПП «Об утверждении экологических требований к уровню шума на особо охраняемых природных территориях»
3. «Общая гигиена» Большаков А.М. – 3-е издание: Издательство ГЭОТАР-Медиа, 2014. 120 с.
4. Оценка состояния экосреды рекреационных территорий крупного города по фактору шума / А.В. Городков [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2016. Т. 15, № 3. С. 109-114. EDN WMLCFH.

УДК 615.9: 613.632

**ИЗМЕНЕНИЕ КРАТНОСТИ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ СИСТЕМЫ ГЛУТАТИОНА ПРИ
24-ЧАСОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕТРАХЛОРМЕТАНА НА РАЗНОМ УРОВНЕ ДОЗ**

**Рябова Ю.В.¹, Каримов Д.О.^{1,2}, Репина Э.Ф.¹, Хуснутдинова Н.Ю.¹, Смолянкин Д.А.¹,
Якупова Т.Г.¹**

¹*ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии
человека», г. Уфа, Россия*

²*ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья
имени Н.А. Семашко», г. Москва, Россия
e-mail: ryabovaiuvl@gmail.com*

Аннотация. Изменения параметров системы глутатиона могут служить прогностическим фактором для оценки нарушений здоровья у лиц, подвергающихся воздействию химических факторов производственной среды. Цель исследования – изучить изменение уровня экспрессии генов системы глутатиона при 24-часовом воздействии тетрахлорметана на разном уровне доз. Моделирование острого токсического поражения печени осуществлялось на крысах-самцах с помощью однократного воздействия тетрахлорметана в 6 дозах от 0,125 до 4,0 г/кг массы тела. Кратность экспрессии генов системы глутатиона *Gclc*, *Gstt1*, *Gstm1*, *Gstp1* определена в печени животных по прошествии 24 часов воздействия. Показано, что увеличение кратности экспрессии генов зависит от времени и дозы воздействия тетрахлорметана, а выраженная крутизна наклона кривой

доза-ответ указывает на высокую чувствительность организма к токсиканту, где даже небольшие изменения в дозе, начиная с 0,25 г/кг массы тела, могут приводить к значительным изменениям.

Ключевые слова: воздействие, экспериментальные животные, экспрессия генов, система глутатиона, токсический гепатит, зависимость доза-ответ.

Согласно данным современной научной литературы, изменения параметров системы глутатиона могут служить прогностическим фактором для оценки риска нарушения здоровья у работников, подвергающихся воздействию химических факторов производственной среды. Так, снижение уровня восстановленного и повышение уровня окисленного глутатиона в цельной крови расценивают как неблагоприятный прогностический критерий с точки зрения развития хронической бронхолегочной патологии у лиц, работающих в контакте с промышленными аэрозолями [1]. Доля окисленного глутатиона возрастает и у работников металлургического производства, в среднем на 40% превышая таковую у лиц, не подвергающихся воздействию химического фактора на рабочем месте [2]. Полиморфизмы генов *Gstm1* и *Gstt1* связывают с развитием профессиональных аллергических дерматозов и их тяжестью, поскольку у лиц с делецией *GSTM1* и *GSTT1* наблюдались выраженные изменения в системах перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты [3]. Выявлена ассоциация полиморфизмов генов системы глутатиона с развитием коморбидной сердечно-сосудистой патологии: гомозиготный полиморфизм *Gstt1* 0/0 – фактор риска развития профессиональной патологии на фоне преобладания нормального генотипа *Gstm1*+ [4]. Полиморфизм в локусе глутатион-S-трансферазы *Gstp1* связывают с развитием профессионально-обусловленной астмы [5].

Изменения в системе глутатиона, ключевом компоненте клеточной защиты от токсинов и окислительного стресса, могут служить маркерами для оценки здоровья и предсказания динамики заболеваний, вызванных химическими веществами. Токсическое действие часто зависит от дозы, однако индивидуальная восприимчивость может приводить к различным реакциям даже при одинаковом уровне воздействия. Зависимость «доза-ответ» позволяет оценить текущее воздействие на биологические системы и предсказать дальнейшее развитие патологического процесса.

Таким образом, *цель исследования* – изучить изменение уровня экспрессии генов системы глутатиона при 24-часовом воздействии тетрахлорметана на разном уровне доз.

Эксперимент был запланирован и проведен с учетом требований законодательства Российской Федерации по обращению с лабораторными животными, а также с учетом требований руководства ARRIVE. План-дизайн эксперимента прошел биоэтическую

экспертизу, заключение № 02/2022. Животных разделяли на группы случайным образом, каждая группа включала по 6 особей. Раствор тетрахлорметана 50% (ТХМ) вводили однократного подкожного в дозах 0,125, 0,25, 0,5, 1,0, 2,0 и 4,0 г/кг массы тела аутбредным крысам-самцам возрастом 12–14 недель и массой тела 200–220 г на начало работы. В качестве вещества-носителя для ТХМ выступало рафинированное оливковое масло. Контрольной группе вводили по той же схеме вещество-носитель в аналогичном объеме. По прошествии 24 часов крысы подвергались эвтаназии с помощью углекислого газа с последующей декапитацией, кусочки печени исследовали, оценивая кратность экспрессии генов системы глутатиона *Gclc*, *Gstt1*, *Gstm1*, *Gstp1* на амплификаторе Rotor-Gene Q («Qiagen», Германия) в присутствии SYBR Green, в качестве гена сравнения использовали ген домашнего хозяйства *Gapdh*. Кривая зависимости «доза-ответ» визуализировалась с помощью прикладного пакета программ для визуализации научных данных GraphPad Prism, версия 8.0.1 (224).

Зависимость влияния различных доз тетрахлорметана на кратность экспрессии генов системы глутатиона через 24 часа от начала воздействия представлена на рисунке. Не зафиксировано дозозависимых изменений кратности экспрессии генов *Gclc* и *Gstm1*, что отразилось на приведенном графике в виде горизонтальной прямой линии.

Gclc, глутамат-цистеинлигаза каталитическая субъединица, кодирует ключевой фермента в синтезе глутатиона. Этот ген может активироваться первым, так как он отвечает за синтез γ -глутамилцистеина, который является предшественником глутатиона [6]. *Gstm1*, глутатион S-трансфераза мю-1, участвует в конъюгации токсичных метаболитов с глутатионом. Этот ген может активироваться после *Gclc*, и его активация может происходить в ответ на увеличение уровня глутатиона, что позволяет организму эффективно выводить токсины [7]. Отсутствие наблюдаемой реакции может быть объяснено особенностями временных рамок активации защитных механизмов, при котором рост кратности экспрессии генов *Gclc* и *Gstm1* произошел раньше 24 часов от начала воздействия. Ген *Gstt1*, глутатион S-трансфераза тета-1, также участвует в детоксикации, и может активироваться параллельно с *Gstm1*, однако, исходя из полученных данных, при воздействии тетрахлорметана *Gstt1* активируется несколько позже *Gstm1* [7-9]. Вероятно, это указывает на необходимость накопления токсических метаболитов для запуска защитных механизмов. Мы наблюдаем выраженную крутизну наклона кривой доза-ответ после 24-часового воздействия. Вероятно, повышение дозы исследуемого токсиканта до 0,5 г/кг массы уже приводит к значительной реакции организма. Возможно, начиная с этой дозы происходит истощение защитных механизмов организма, и уровень экспрессии гена *Gstt1* резко возрастает как ответ на накопление токсических метаболитов тетрахлорметана. Ген *Gstp1*, глутатион S-трансфераза

p1-1, активируется последним в этой цепочке. Известно о его участии в конъюгации глутатиона с широким спектром субстратов, включая ксенобиотики, канцерогены, продукты окислительного стресса [7]. Белки GSTP, предположительно, способны принимать участие в связывании лигандов, которые инициируют клеточный апоптоз при запуске клеточным стрессом [9]. Исходя из изменений кратности экспрессии гена *Gstp1*, визуализированной с помощью кривой доза-ответ, небольшие изменения в дозе токсиканта также приводят к значительным изменениям в эффекте. Вместе с тем, эффект реализуется в более широком диапазоне доз, нежели эффект на кратность экспрессии гена *Gstt1*.

Рисунок – Зависимость влияния различных доз тетрахлорметана на кратность экспрессии генов системы глутатиона Gclc (1), Gstt1 (2), Gstm1 (3), Gstp1 (4). По оси ординат указан уровень экспрессии, по оси абсцисс – группы животных, обозначенные по величине полученной дозы, г/кг массы тел

Таким образом, увеличение кратности экспрессии генов системы глутатиона *Gclc*, *Gstm1*, *Gstt1* и *Gstp1* зависит от времени и дозы воздействия тетрахлорметана. Выраженная крутизна наклона кривой доза-ответ после 24 часов воздействия указывает на высокую чувствительность организма к токсиканту, где даже небольшие изменения в дозе, начиная

с 0,25 г/кг массы тела, могут приводить к значительным изменениям в экспрессии генов, что подчеркивает важность мониторинга этих параметров для оценки риска нарушения здоровья.

Список литературы:

1. Глутатион как прогностический фактор риска нарушения здоровья работающих лиц / Т.В. Блинова [и др.] // Анализ риска здоровью. 2023. № 2. С. 140-148.
2. Состояние системы свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты у работающих в разных сферах производства / И.А. Умнягина [и др.] // Медицина труда и экология человека. 2023. № 1. С. 19-34.
3. Коляскина М.М. Глутатион-S-трансфераза в патогенезе профессиональных заболеваний кожи // Здравоохранение РФ. 2013. № 5. С. 45-47.
4. Исследование генов глутатион-S-трансфераз (GST) T1 и M1 у работников алюминиевой промышленности с коморбидной кардиоваскулярной патологией / Т.К. Ядыкина [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2023. № 63 (8). С. 519-527.
5. Glutathione S-transferase GSTP1 is a susceptibility gene for occupational asthma induced by isocyanates / C.E. Mapp, A.A. Fryer, De N. Marzo et al // J Allergy Clin Immunol. 2002. No 109 (5). P. 867-872.
6. Glutamate cysteine ligase (GCL) transgenic and gene-targeted mice for controlling glutathione synthesis / I. Mohar, D. Botta, C.C. White et al // Curr Protoc Toxicol. 2009. No 6 (16). P. 16-39.
7. Glutathione S-transferase π : a potential role in antitumor therapy / S.C. Dong, H.H. Sha, X.Y. Xu et al // Drug Des Devel Ther. 2018. No. 12. P. 3535-3547.
8. Bolt H.M., Thier R. Relevance of the deletion polymorphisms of the glutathione S-transferases GSTT1 and GSTM1 in pharmacology and toxicology // Curr Drug Metab. 2006. No. 7 (6). P. 613-628.
9. Tew K.D., Townsend D.M. Regulatory functions of glutathione S-transferase P1-1 unrelated to detoxification // Drug Metab Rev. 2011. No. 43 (2). P. 179-193.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА МОДЕЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В 90-ДНЕВНОМ
ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Савченко О.А.^{1,2}, Огулов А.С.¹, Чуенко Н.Ф.¹, Савченко О.А.³, Савченко О.О.³

¹ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
г. Новосибирск, Россия

²БУЗОО «Территориальный центр медицины катастроф», г. Омск, Россия

³ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Омск, Россия

e-mail: Savchenkooa1969@mail.ru

Аннотация. Решение проблем, связанных с сохранением здоровья у трудового контингента, находящегося в условиях хронического воздействия факторов производственной вредности и длительного социального стресса, в целях достижения активного трудового долголетия, представляют значительную актуальность. В качестве экспериментальной модели по установлению рисков развития профессиональных заболеваний и механизмов возникновения преждевременного старения использованы модельные животные (аутбредные разнополые лабораторные мыши JSR), позволяющие изучить раннее развитие компенсаторно-приспособительных реакций организма, обусловленных хроническим изолированным воздействием факторов производственной вредности.

Ключевые слова: производственные факторы, эксперимент, мыши, физиологические, клинические, биохимические, гистоморфологические и генетические исследования.

На здоровье человека могут оказывать влияние различные причины, препятствующие полномасштабной реализации онтогенетической программы (социально-экономическая не обустроенность, бытовые и производственные стрессоры, вредные привычки), и факторы среды, играющие значимую роль в её модификации. К факторам риска возникновения заболеваний, снижающим качество жизни (КЖ) населения относятся факторы производственной среды, генетические, эпигенетические, патологические и экзогенные факторы, а также длительный хронический «профессиональный» и бытовой стресс [1, 2]. Длительный стресс, в том числе и производственный, запускает и ускоряет процессы

преждевременного старения органов и систем человеческого организма, приводящие к изменению его биологического возраста, и снижает КЖ [3].

В условиях современного производства, которое характеризуется увеличением среднего возраста работающих, наличием категорий работ, где отмечается ускоренное профессиональное старение, становится актуальным научное обоснование и разработка организационно-технических мероприятий по оценке рисков и охране труда на рабочем месте, совершенствование профилактических мероприятий, направленных на предупреждение ускоренного старения, снижения работоспособности, увольняемости по болезни и травматизма от несчастных случаев [2, 4].

В решении проблем, связанных с сохранением здоровья трудового контингента в условиях хронического воздействия факторов производственной вредности, ключевое значение для регистрации физиологических показателей, поведенческих реакций, раскрытия механизмов возникновения заболеваний, связанных с профессией, в качестве доступной экспериментальной модели по установлению рисков развития профессиональных заболеваний и механизмов возникновения преждевременного старения приобретают эксперименты на животных. Это позволяет на разных стадиях воздействия производственных факторов изучить совокупность сдвигов характеристик компенсаторно-приспособительных реакций, индуцируемых воздействием физических и химических факторов производственной среды, характеризующих изменения критических органов и систем (биохимического и общего анализа крови, мочи, гормонов сыворотки и плазмы крови), зарегистрированных в ходе проведения субхронического эксперимента [5].

Цель. Установление характеристик компенсаторно-приспособительных реакций организма, индуцируемых 90-дневным изолированным воздействием физических и химических факторов производственной среды у лабораторных мышей JSR в модельных условиях, для выделения системы биомаркеров и принятия комплекса мер, направленных на предупреждение развития профессиональных заболеваний и преждевременного старения у трудового контингента.

Материалы и методы. Для проведения исследования были сформированы 4 группы лабораторных мышей JSR по 30 особей в каждой (15 самок (♀) и 15 самцов (♂)): 1) Группа Г1 (воздействие вибрации) – 1 опытная (мыши, на которых воздействовали вибрацией 40–200 Гц в вибрационной камере по 0,5 часа, с 9.30 до 10 часов утра, 5 дней в неделю); 2) Группа Г2 (воздействие шума) – 2 опытная (мыши, на которых воздействовали шумом свыше 75–90 дБА в шумовой камере по 0,5 часа, с 9.30 до 10 часов утра, 5 дней в неделю); 3) Группа Г3 (химическое воздействие) – 3 опытная (мыши, на которых воздействовали в 200 л затравочной камере смесью ароматических углеводов:

ксилол – 225 мг/м³, бензин – 225 мг/м³, толуол – 450 мг/м³, ацетон – 1200 мг/м³ на уровне 1,5 ПДК, ПДУ по 0,5 часа, с 9.30 до 10 часов утра, 5 дней в неделю); 4) Группа (Г4) – контрольная (мыши – интактные животные, которые находились в комфортных условиях при температуре 22–24°C, влажности 45%), с выводением по 10 особей на 30, 60 и 90 сутки эксперимента. В ходе исследования были изучены изменения общеклинических, биохимических, цитогистологических и генетических показателей в 3 опытных группах на фоне 90-дневного изолированного воздействия физических и химических факторов на уровне 1,5 ПДУ, ПДК, в сравнении контролем. Применены гигиенические, клинические, токсикологические, гистоморфологические, генетические методы и методы теоретического исследования: формализация, обобщение, сравнение и системный анализ.

Статистическую обработку материалов исследования проводили с помощью программы Statistica 10.0. Статистические параметры представлены медианой (Me) с указанием межквартильного размаха (IQR) и квартильного интервала [Q1; Q3]. Достоверность различий в величинах показателей оценивалась с помощью непараметрических методов статистики, за уровень значимости принимался $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что длительное воздействие производственных факторов приводит к изменениям значений ряда показателей, отражающих формирование компенсаторно-приспособительных реакций организма. Величина и направленность сдвигов указанных реакций зависят от пола и периода жизни животного, времени экспозиции и характера воздействия [6].

Изменение массы тела является важным показателем физиологических реакций на стресс и частью стратегии выживания, которая может реализоваться через увеличение, уменьшение или отсутствие изменений веса во время адаптации к фактору производственной вредности. Самки оказались более чувствительны к влиянию факторов производственной среды, чем самцы, что выражалось потерей массы тела на 60 и 90 сутки эксперимента в экспериментальных группах. У самок Г1 (воздействие вибрации) наблюдалась потеря массы на 60 сутки [39,7 132 [37,1; 44,1] по сравнению с контролем [45,9 [43,5; 49,9] ($p \leq 0,04$), и продолжалось снижение массы на 90 сутки ([37,0 [36,8; 37,2] по сравнению с контролем [46,9 [44,2; 54,3] ($p=0,009$). У самок мышей Г2 (воздействие шума) наблюдалась потеря массы на 60 сутки [39,7 [37,1; 44,1] по сравнению с контролем [45,9 [43,5; 49,9] ($p \leq 0,05$), и продолжалось снижение массы на 90 сутки ([37,0 [36,8; 37,2] по сравнению с контролем [46,9 [44,2; 54,3] ($p=0,03$). У самок мышей Г3 (химическое воздействие) наблюдалась потеря массы на 90 сутки химического воздействия ([38,2 [38,2; 40,0] по сравнению с контролем [46,9 [44,2; 54,3] ($p=0,009$), что свидетельствует об увеличении обменных процессов на фоне производственного стресса и снижении адаптивных способностей у самок под действием

вибрации, шума, химического воздействия. У самцов показатели массы тела находились в пределах референсных значений относительно группы контроля ($p \geq 0,05$).

Величины эмоционально-поведенческих реакции животных статистически достоверно снижались на 90 день эксперимента у животных опытных групп, причём показатели вертикальной и горизонтальной двигательной активности достоверно снижались в группе мышей, испытывающих химическое воздействие по сравнению с уровнем в контроле. Кроме того, у мышей опытных групп Г1, Г2, Г3 на 90 день эксперимента наблюдались признаки ускоренного старения организма: шерсть – редкая, тусклая, местами торчащая, с участками алопеции, прослойка жира отсутствовала на спине и перемещалась в область живот, заметно выступал позвоночник, кожа на хвосте – грубая, шершавая с множеством отслаивающихся ороговевших частиц, зубы – резцы желтоватого цвета, сточены, приобретали форму долота, превалировала фаза сна над бодрствованием, мыши жмутся к источнику тепла или друг другу, по сравнению с группой контроля (интактные животные), у которых данные признаки не были выражены.

В исследовании мы выявили целый ряд показателей (количество лейкоцитов, индекс де Ритиса, содержание гемоглобина, глюкозы, триглицеридов и мочевой кислоты в периферической крови) значения которых закономерно снижались в течение трехмесячного периода наблюдений. Обратная тенденция – повышение значений показателей к концу эксперимента, была выявлена при анализе концентраций билирубина и кортизола в крови. В обоих случаях наблюдаемые временные тренды можно рассматривать как проявление возрастных изменений, происходящих в организме мышей. Снижение концентрации эритроцитов в крови мышей, подвергавшихся вибрационному воздействию Г1, тромбоцитов – у подвергавшихся ингаляторному воздействию промышленных аэрозолей Г3, и активности аланинаминотрансферазы во всех экспериментальных группах Г1, Г2, Г3, свидетельствуют о возможном негативном влиянии этих факторов на гематологические и биохимические показатели крови. Наиболее отчетливый эффект (сочетанное влияние времени и характера воздействия) был продемонстрирован для индекса де Ритиса, высокие значения которого в анализах свидетельствуют о наличии повреждении преимущественно тканей печени и миокарда, что подтверждается данными гистологического исследования органов в опытных группах, по сравнению с группой контроля [7].

Проведенный морфологический анализ органов-мишеней (миокард, печень, легкое, почка, селезенка) подопытных животных выявил наличие комплекса патологических изменений в 90-дневной динамике воздействия факторов производственной среды, по сравнению с морфологическим состоянием этих органов в группе контроля. Наиболее часто встречающимися нарушениями в миокарде включали *неравномерное кровенаполнение,*

эритроцитарные тромбы в сосудах, дистрофия кардиомиоцитов, очаги лимфоидной инфильтрации; в печени – неравномерное кровенаполнение полнокровие центральных вен и синусоидов, расширение центральных вен, дистрофия гепатоцитов; в легких – неравномерное кровенаполнение, очаговые кровоизлияния, утолщение стенок сосудов с гиалинозом, утолщение межалвеолярных перегородок, полнокровие с очаговой лимфоцитарной инфильтрацией; в почках – неравномерное кровенаполнение, очаговая лимфоцитарная инфильтрация стромы дистрофия эпителия извитых канальцев нарушения эпителия выводных протоков; в селезенке – неравномерное кровенаполнение и гиперплазия лимфоидной ткани. Частота данных патологических изменений значимо (Манн-Уитни тест; $P > 0,05$) не различалась у особей разного пола. Вместе с тем, Частота и степень тяжести патологических изменений повышалась с возрастом животных [8].

Результаты генетического исследования свидетельствуют о достоверном укорочении относительной длины теломер (ОДТ) на 90-е сутки в контрольной группе по сравнению с исходными показателями, что может свидетельствовать об общих процессах старения животных. Длительное (90-дневное) пребывание мышей ICR в условиях, имитирующих изолированное влияние различных факторов производственной вредности (вибрация, шум, химические вещества), действующих на уровне 1,5 ПДК, ПДУ, сопровождалось однонаправленной динамикой ОДТ. Наибольшее воздействие на ОДТ оказывает химический фактор (укорочение ОДТ относительно значения группы контроля отмечается уже на 30-е сутки эксперимента), физический фактор вызывает укорочение ОДТ по истечении 60 суток [9].

Научно обоснованную гипотезу, объясняющую механизмы старения и смерти, предложили авторы (Зуев В.А., Игнатова Н.Г., Автандилов Г.Г., 2005). Она заключается в том, что процессы повреждения и гибели нейронов при старении мозга являются вторичными и обусловлены активной пролиферацией клеток глиии, приводящей к нарушению посреднической роли астроцитов и обрекающей нейроны на «голодную смерть». Для запуска описанного пролиферативного процесса в стареющем мозге должен накапливаться неутончённый фактор («фактор старения»), стимулирующий развитие глиоза. Накопление «фактора старения» в значительных количествах (экскреция за пределы тканей головного мозга), его повышенная устойчивость, например к температуре, трипсину и ультрафиолетовому свету, наконец, резко выраженное повреждающее действие на клетки ЦНС в организме молодых особей – все это, вероятно, указывает на то, что сам процесс старения представляет собой вовсе не процесс «увядания» организма, а, по всей видимости, биологически активный процесс, в котором собственно фактор старения играет весьма агрессивную роль. И, наконец, нельзя не отметить удивительного совпадения по времени

регистрации первого появления фактора старения в организме мышей и людей – после первой трети средней продолжительности их жизни. В этой связи авторы позволяют себе предположить, что в организме млекопитающих, возможно, запускается и работает «программа старения», начало которой включает завершение программы роста организма [10, 11].

Вывод. Проведённый системный анализ (оценка) влияния различных физических и химических факторов производственной среды, и их прямое и опосредованное влияние на развитие компенсаторно-приспособительных реакций, проявляющихся динамикой уровней гематологических и биохимических показателей крови, гистоморфологических изменений органов и тканей, укорочением ОДТ у модельных животных позволяет глубже понять патогенетические механизмы преждевременного старения, диагностируемые у трудового контингента. Полученные результаты могут быть также использованы в клинике профессиональной патологии при оценке первичных клинических проявлений заболеваний у работающих во вредных производственных условиях и на этапе экспертизы связи заболевания с профессией.

Заключение. Дальнейшее изучение влияния производственных факторов на изменение массы тела, температурного баланса, тревожности, эмоционально-поведенческих реакций, клинко-диагностических показателей (биохимического и общего анализа крови, мочи, гормонов сыворотки и плазмы крови), укорочение ОДТ и развитие гистоморфологических нарушений в клетках и тканях у модельных животных, как биологических систем, будет способствовать раскрытию механизмов преждевременного старения и профессиональных заболеваний у работающих в условиях факторов производственной вредности, разработке новых алгоритмов диагностики и лечения для достижения целей трудового долголетия.

Список литературы:

1. Савченко О.А., Савченко О.О. Образ жизни – здоровье – риски – качество жизни // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием, Нижний Новгород, 29–30 ноября 2023 года. – Нижний Новгород: Медиаль, 2023. С. 286-293.
2. Савченко О.А., Новикова И.И., Плотникова О.В. О производственных факторах и преждевременном старении (обзор литературы) // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44, № 3. С. 41-48. doi: 10.18699/SSMJ20240304.
3. Рискометры и маркеры ускоренного старения / О.А. Савченко [и др.] // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024; 4 (1): 17-29. doi: 10.61634/2782-3024-2024-13-17-29.

4. Климов В.В., Новикова И.И., Савченко О.А. Модель дополнительных профилактических мероприятий, направленных на предотвращение негативных изменений здоровья курсантов. Медицина труда и промышленная экология. 2023; 63(3): 155-162. doi: 10.31089/1026-9428-2023-63-3-155-162.

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024620156 Российская Федерация. Характеристика физиологических и патологических реакций, потенцируемых воздействием физических (шум, вибрация) и химических факторов (ксилол, толуол, бензин, ацетон) производственной среды, в модельных условиях на лабораторных животных: № 2023625110: заявл. 18.12.2023: опубл. 12.01.2024 / И.И. Новикова [и др.] // заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

6. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов малой интенсивности на показатели состояния здоровья экспериментальных животных в зависимости от вида и продолжительности их воздействия / О.А. Савченко [и др.] // Национальные приоритеты России. 2024. № 3 (54). С. 53-67. ISSN 2221-7711.

7. Влияние производственных факторов на гематологические и биохимические показатели крови у лабораторных мышей линии ICR в зависимости от вида и продолжительности их воздействия / О.А. Савченко [и др.] // Медицина в Кузбассе. 2024. Т. 23, № 1. С. 28-34. doi: 10.24412/2687-0053-2024-1-28-34.

8. Оценка воздействия физических и химических факторов производственной среды на морфологическое состояние органов-мишеней в эксперименте на животных / О.А. Савченко [и др.] // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 4. С. 114-121. doi: 10.55355/snv2023124117.

9. Савченко О.А., Свечкарь П.Е., Новикова И.И. Влияние производственных факторов на относительную длину теломер мышей ICR // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44, № 4. С. 113-118. doi: 10.18699/SSMJ20240412.

10. Зуев В.А., Игнатова Н.Г., Автандилов Г.Г. Накопление фактора старения в организме млекопитающих, включая человека. Успехи геронтологии. 2005; 17: 108-116.

11. Особенности воздействия производственных факторов на процессы преждевременного старения и изменение биологического возраста / О.А. Савченко [и др.] // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024. Т. 4, № 1 (13). С. 3-16. doi: 10.61634/2782-3024-2024-13-3-16.

ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНИЗИРОВАННОЙ ПИЩИ И (ИЛИ) ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗДОРОВОГО СТАРЕНИЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Савченко О.А.^{1,2}, Савченко О.А.³, Савченко О.О.³

¹ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора,
г. Новосибирск, Россия

²БУЗОО «Территориальный центр медицины катастроф», г. Омск, Россия

³ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Омск, Россия

e-mail: Savchenkooa1969@mail.ru

Аннотация. В работе осуществлён анализ результатов научных исследований по установлению значения полноценной витаминизированной пищи и (или) витаминно-минеральных комплексов для достижения здорового старения и долголетия населения Северных территорий. Применены методы теоретического исследования: формализация, анализ, обобщение и сравнение.

Ключевые слова: голодный фактор, световой режим, характер питания, протективная функция витаминов и минеральных веществ, трудовой контингент, модельные животные, эксперимент, морфогистологические исследования, маркер, ускоренное старение.

Актуальность исследований в области здорового старения и долголетия населения Северных территорий Российской Федерации (РФ), которые предопределены национальными целями и стратегическими задачами развития страны на период до 2030 года, связанными с повышением качества и продолжительности активной жизни трудового контингента, то есть системой материальных, социокультурных, экологических и демографических компонентов, в целях обеспечения национальной и государственной безопасности [1].

Приоритетным направлением государственной политики в области трудовых отношений, обеспечивающих экономическую стабильность государства, является сохранение здоровья работающего контингента РФ, и профилактика профессиональной заболеваемости, поскольку экономический подъём государства напрямую связан со здоровым трудоспособным населением [2, 3].

Считается, что без крепкого здоровья не может быть долголетия, а само долголетие без здоровья человеку тоже ни к чему. Важно не только само долголетие, как конечная цель, но и процесс его достижения в здоровом комфортном состоянии [4].

Экстремальные климатогеографические условия проживания, особенности гормонального статуса, липидного и углеводного обменов у коренного и временно проживающего населения Крайнего Севера, а также острая проблема микронутриентной недостаточности у работающих в условиях Арктической зоны, выдвигают на первый план задачи изучения морфофункциональных особенностей проживающих в условиях холода и необычного светового режима, в том числе с изучением протективных свойств белково-липидной компоненты, витаминов и минеральных веществ, поступающих с пищей [5].

Длительное проживание в условиях Крайнего Севера приводит к увеличению функциональных нагрузок на организм, вследствие чего появляется риск нарушения и утраты здоровья. Зависимость состояния здоровья человека от климатогеографических и экологических особенностей места проживания доказана и не вызывает сомнений. Отсутствие свежих продуктов действует угнетающе на состояние здоровья населения Крайнего Севера, и ухудшает трудоспособность. Цельное молоко, мясо, рыба, яйца, свежие овощи, как источники полноценного белка, витаминов, микроэлементов и других макро- и микронутриентов незаменимы в рациональном питании жителей Севера [6]. У работающих в условиях действия неблагоприятных климатических факторов, опасных и вредных факторов трудовой деятельности, при длительной микронутриентной недостаточности может наблюдаться преждевременное (ускоренное) старение [7, 8].

В решении проблем, связанных с сохранением здоровья трудового контингента в условиях длительной микронутриентной недостаточности на фоне негативного хронического воздействия факторов окружающей природной среды (холодовой фактор и необычный световой режим: полярный день и полярная ночь), и факторов производственной вредности, ключевое значение для раскрытия механизмов возникновения алиментарных заболеваний связанных с недостатком микронутриентов, и профессиональных заболеваний связанных с воздействием неблагоприятных факторов производственной и окружающей природной среды, приобретают эксперименты на животных [9]. Изучение влияния витаминно-минеральных комплексов (ВМК) на животных, способствует установлению отдельных протекторных свойств от получения ими обогащенного питания в условиях приближенных к Арктической зоне, что в конечном итоге будет способствовать внедрению принципов здорового питания в повседневную деятельность населения Крайнего Севера и приравненных к ним территорий.

Цель. Провести анализ научных исследований по установлению значения полноценного питания, содержащего комплекс витаминов и минеральных веществ в условиях действия холодового фактора и необычного светового режима (полярный день и полярная ночь) для достижения здорового старения и долголетия населения Северных территорий.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов показал, что длительное воздействие факторов окружающей природной среды на фоне факторов производственного процесса приводит к изменениям значений ряда показателей, отражающих формирование компенсаторно-приспособительных реакций организма. Величина и направленность сдвигов указанных реакций зависят от пола и периода жизни, времени и характера воздействия [6, 9, 10].

«Северный» тип метаболизма требует не только преобладания белково-жировых компонентов в пище (соотношение белков, жиров, углеводов: Б/Ж/У в пищевом рационе населения Северных территорий должно составлять 1:1:2, а не 1:1:4, как у жителей не Арктической зоны), но и большего количества витаминов, макро-, микроэлементов и других «минорных» компонентов пищи в связи с их меньшей усвояемостью. Адаптивные перестройки у приезжающих из средних широт временно в Арктическую зону лиц, требуют увеличения в питании белка до 15–16%, жира до 41–42%, витаминов и минеральных веществ от 1,5 до 2 раз [6].

Изучение (Новикова И.И. и др., 2024) влияния ВМК, содержащего в своем составе витамины (А, D, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂ и С) и минеральные вещества (Fe, I, Se), на физиологические показатели и показатели ориентировочно-исследовательского поведения лабораторных животных, характеризующих протекание процесса адаптации показало, что у животных опытных групп наблюдалось постоянство температурного баланса, статистически достоверно более низкие, по сравнению с животными контрольной группы, показатели уровня тревожности, более высокий уровень эмоциональной активности. Выявлены гендерные особенности показателей тревожности, более выраженные у самцов, исследовательская деятельность которых повышалась в условиях «полярной ночи» и резко снижалась в условиях «полярного дня». Полученный стресс-протективный эффект приёма ВМК, содержащего суточную норму витаминов (С, Е, В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, В₁₂, D₃, каротин) и минеральных веществ (цинк, железо, йод, селен), свидетельствует о безопасности и высокой значимости применения ВМК в рационе работающих вахтовым методом в условиях Арктической зоны [9].

Результаты проведенного исследования (Семенихина М.В. и др., 2023) свидетельствуют о биохимических изменениях состава крови и мочи, морфологических изменениях тканей (миокарда, печени, легких, почек, селезенки) под воздействием

неблагоприятных факторов и существенно меньшей степени их проявления на фоне обогащенного питания [10].

Световой десинхронизм сопровождался выраженным снижением показателей поведенческой активности, пространственной ориентации и развитием тревожности у лабораторных животных. Максимальные нарушения поведенческих реакций наблюдались в условиях полярного дня. Холодовой стресс увеличивал прирост массы тела. На фоне полярной ночи в исследуемых группах животных формировались различия по температурному гомеостазу. В условиях полярной ночи и полярного дня в группе с обычным питанием формировалась выраженная лейкопения и тромбоцитопения; у особей с обогащенным питанием уровень лейкоцитов и тромбоцитов был в пределах нормы и отмечалась кратковременная стимуляция лейкоцитопоеза. Под воздействием холодового фактора во всех группах животных отмечалась сниженная продукция мегакариоцитов костным мозгом и повышенный гематокрит. В условиях полярного дня у животных, не получавших обогащенное питание, отмечалось повышение уровня кортизола и снижение уровня тестостерона, гипергликемия и инсулинорезистентность. У животных, получавших питание, обогащенное ВМК проявления отклонений от физиологической нормы, были существенно меньшими [10].

Морфологические изменения в почках, сформированные под воздействием неблагоприятных факторов модельной среды, соответствующей условиям Арктической зоны, свидетельствовали о воспалительном процессе и отмечались во всех группах животных. В группе животных, не получавших обогащенное питание, отмечалась дистрофия кардиомиоцитов, дистрофия гепатоцитов [10].

При изучении (Новикова И.И. и др., 2023) особенностей заболеваемости населения, проживающего и работающего в условиях Арктической зоны, по литературным источникам и результатам медицинских осмотров выявлены патологии риска, группы риска, а также характерные для данной когорты населения гиповитаминозы и микроэлементозы. По результатам работы были построены прогнозные микронутриентные профили организованного питания, полученные при включении в меню рецептов блюд, предусматривающих однократное (в течение дня – одно блюдо) включение в меню комплексного обеда блюда, обогащённого витаминами и минеральными веществами. Обоснована эффективность включения в меню организованного питания работающих блюд, обогащённых витаминами и минеральными веществами, обеспечивающими восполнение физиологической потребности в них [11].

Вывод. Проведённый анализ работ связанных с восполнением недостатка витаминов и микроэлементов у населения и в экспериментах на модельных животных, свидетельствует,

что в Арктической зоне и приравненных к ней территориях, дефицит микронутриентов необходимо осуществлять за счёт потребления витаминно-минеральных комплексов и (или) добавления в ежедневное меню для организованно питающихся работающих блюд, обогащённых витаминами и минеральными веществами, не реже одного раза в день. Применение пищи, обогащённой витаминами и микроэлементами населением Северных территорий, будет способствовать их защите от повышенных рисков заболеваний, обусловленных дефицитом витаминов и минеральных веществ, обеспечивая здоровьесбережение кадрового ресурса Арктической зоны.

Заключение. Реализация в РФ государственной политики в области здорового питания направлена на достижение национальных целей развития страны, в первую очередь, обеспечение устойчивого естественного роста численности населения, повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет (к 2030 году – до 80 лет), и трудового долголетия, через выполнение социальных гарантий государства, повышение материального уровня оплаты труда работающих и пенсионеров, а также снижение болезней связанных с витаминной недостаточностью, за счёт потребления витаминизированной пищи и (или) витаминно-минеральных комплексов.

Список литературы:

1. Рискометры и маркеры ускоренного старения / О.А. Савченко [и др.] // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2024. Т. 4, № 1 (13). С. 17-29. doi: 10.61634/2782-3024-2024-13-17-29.
2. Савченко О.А., Новикова И.И., Плотникова О.В. О производственных факторах и преждевременном старении (обзор литературы) // Сибирский научный медицинский журнал. 2024. Т. 44, № 3. С. 41-48. doi: 10.18699/SSMJ20240304.
3. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов малой интенсивности на показатели состояния здоровья экспериментальных животных в зависимости от вида и продолжительности их воздействия / О.А. Савченко [и др.] // Национальные приоритеты России. 2024. № 3 (54). С. 53-67.
4. Долгожительство: миф или реальность / О.А. Савченко [и др.] // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2022. Т. 17, № 3. С. 1110-1119.
5. Результаты экспериментального изучения протективного воздействия комплекса витаминов и минеральных веществ на морфологическое состояние органов-мишеней лабораторных животных в моделированных условиях Арктической зоны / М.В. Семенихина [и др.] // Медицина труда и экология человека. 2024. № 3 (39). С. 92-112. doi: 10.24412/2411-3794-2024-10306.

6. Полноценное питание – как важнейший фактор сохранения здоровья, предупреждения ускоренного старения и долгожительства населения Арктической зоны / О.А. Савченко [и др.] // Актуальные вопросы гигиены в условиях современных вызовов: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Новосибирск, 20–21 апреля 2023 года. – Омск: Омская гуманитарная академия, 2023. С. 246-255.

7. Рискометры старения / О.А. Савченко [и др.] // Здоровье и окружающая среда: Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», Минск, 24–25 ноября 2022 года. – Минск: Издательский центр БГУ, 2022. С. 52-56.

8. Факторы и биомаркеры, связанные с ускоренным старением / О.А. Савченко [и др.] // Национальные приоритеты России. 2024. № 3 (54). С. 45-52.

9. Влияние обогащения рациона витаминно-минеральным комплексом на физиологические показатели и поведенческие реакции лабораторных животных в экспериментальных условиях Арктической зоны / И.И. Новикова [и др.] // Санитарный врач. 2024. № 5. С. 363-374. doi: 10.33920/med-08-2405-04.

10. Результаты экспериментального изучения протективных свойств витаминов и минеральных веществ в условиях, приближенных к Арктической зоне / М.В. Семенихина [и др.] // Вопросы питания. 2023. Т. 92, № S5 (549). С. 183. doi: 10.33029/0042-8833-2023-92-5s-225.

11. Подходы в обеспечении работников Арктической зоны необходимым количеством витаминов и минеральных веществ / И. И. Новикова [и др.] // Вопросы питания. 2023. Т. 92, № S5 (549). С. 181-182. doi: 10.33029/0042-8833-2023-92-5s-222.

УДК 615.27

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ТКАНЯХ ПОЧЕК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ И ДОЗАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АКРИЛАМИДА

Хмель А.О., Репина Э.Ф., Рябова Ю.В., Хуснутдинова Н.Ю., Каримов Д.О.

*ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии
человека», г. Уфа, Россия*

*e-mail: khmel.al01@gmail.com, e.f.repina@bk.ru, ryabovaiuvl@gmail.com, h-n-yu@yandex.ru,
karimovdo@gmail.com*

Аннотация. Акриламид широко используется в промышленности, а кроме этого – может образовываться в процессе термической обработки пищевых продуктов. Цель исследования: провести сравнительную оценку патоморфологических изменений в структуре

почек крыс при различных режимах и дозах воздействия акриламида. Исследования проведены на аутбредных крысах-самцах. Дозы были выбраны с учетом данных литературы и известных значений LD50 для акриламида. Разовая доза в 28-дневном эксперименте составила 20 мг/кг массы тела, при воздействии в течении 90 дней – 5 мг/кг массы тела. В результате проведенных исследований установлено, что акриламид при длительном воздействии может оказывать нефротоксическое действие. Меньшие дозы акриламида при длительном воздействии оказывают большее токсическое влияние на почки по сравнению с большей дозой и меньшим временем экспозиции.

Ключевые слова: акриламид, воздействие, экспериментальные животные, почки, морфология, сравнительная оценка.

Акриламид является органическим соединением с химической формулой C_3H_5NO , относится к группе амидов. Он широко используется в промышленности для производства полиакриламида, который применяется, в частности, в очистке воды, производстве бумаги и в различных химических процессах [1, 2]. Акриламид также может образовываться в процессе термической обработки пищевых продуктов, особенно богатых углеводами (например, картофель и злаки) выше 120°C [3, 4].

Установлено, что при воздействии акриламида, поражается, в первую очередь, нервная система [5]. Однако выводится акриламид, в основном, с мочой в виде меркаптуровой кислоты, которая образуется в результате реакции конъюгации с глутатионом [6].

Цель исследований: провести сравнительную оценку патоморфологических изменений в структуре почек крыс при различных режимах и дозах воздействия акриламида.

Эксперименты были проведены на белых аутбредных крысах-самцах с исходной массой тела 180–200 г и возрастом 12–14 недель на начало эксперимента. Животные содержались с соблюдением всех установленных законодательством Российской Федерации требований по обращению с лабораторными животными, а кроме – с соблюдением требований, установленных Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS N 123), директивой Европейского парламента и Совета Европейского союза 2010/63/ЕС от 22.09.2010 г. о защите животных, используемых для научных целей. Исследование одобрено биоэтической комиссией учреждения. Крысы методом случайной выборки были разделены на группы по 6 особей в каждой. В качестве токсиканта использовали водный раствор акриламида, носителем и контрольным веществом (отрицательный контроль) являлась дистиллированная вода. Дозы были выбраны с учетом данных литературы и известных значений LD50 для акриламида, токсикант вводили внутрижелудочно. Разовая доза в 28-дневном эксперименте

составила 20 мг/кг массы тела (суммарная доза – 400 мг/кг м.т.) при воздействии в течении 90 дней – 5 мг/кг массы тела (суммарная доза – 320 мг/кг м.т.). Выведение животных из эксперимента осуществляли эвтаназией углекислым газом с последующей декапитацией. Ткани почек для гистологического исследования подвергали стандартным процедурам: фиксировали в 10% нейтрально забуференном формалине, из заливой парафином ткани готовили срезы толщиной 5-7 микрометров, готовые препараты окрашивали гематоксилин-эозином. Полученные препараты изучали с помощью микроскопа Zeiss AXIO Imager D2 с увеличением x400.

Гистологическое исследование срезов почек крыс из контрольных групп на обоих сроках воздействия показало сохранение нормальной структуры. Были чётко определены границы коркового и мозгового вещества, в нефроне патологий замечено не было. Почечные тельца состояли из клубочковой капиллярной сети и эпителиальной капсулы. В капсуле были видны наружная и внутренняя стенки, петли клубочков были кровенаполнены, в них обнаруживалось множество эритроцитов, однако нарушений реологических свойств крови не было обнаружено.

После 28-дневного воздействия акриламида в гистоморфологическом исследовании было установлено, что в почках была сохранена общая структура: хорошо визуализировались корковые и мозговые слои, при этом структурные элементы коркового вещества проникали в мозговое вещество в виде колонок, образуя мозговые лучи. При исследовании коркового слоя было выявлено расположение почечных телец, а также проксимальных и дистальных канальцев. Почечное тельце включало капиллярный клубочек и капсулу Шумлянско-Боумана, состоящую из двух слоев. Строение сосудистых клубочков было сохранено, однако наблюдалось кровенаполнение петель. Проксимальные и дистальные канальцы не имели расширений, не было отмечено вакуольной дегенерации, некротических и других изменений (рис. 1). Кровенаполнение клубочков может быть следствием повреждения капилляров продуктами метаболизма токсиканта, что приводит к их отеку и визуальному увеличению кровенаполнения. В почках крыс данной экспериментальной группы не было выявлено нарушений реологии крови, дефектов тканей, кровоизлияний, воспалительных инфильтратов или очагов атипичного тканевого разрастания.

Почки крыс, после 90-дневного воздействия акриламида, также сохраняли свою общую структуру и состояли из коркового и мозгового вещества. В то же время, при изучении коркового вещества визуально было обнаружено увеличение полости капсулы Шумлянско-Боумана, что может указывать на уменьшение объема капилляров внутри клубочка и начало развития дегенеративных процессов. Наблюдались дегенеративные изменения. В отдельных канальцах встречались поврежденные клетки с размытыми

границами. В просвете расширенных канальцев находились клетки слущенного эпителия, что может свидетельствовать о наличии патологических процессов (рис. 2). Полученные нами данные согласуются с литературными сведениями [7, 8].

В таблице представлены результаты сравнительной оценки патологических изменений в ткани почек крыс по двум экспериментам.

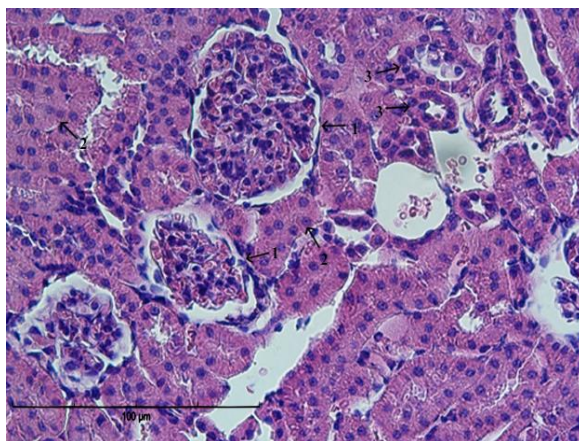


Рисунок 1 – Кровенаполненные сосудистые клубочки (1) с неизменными проксимальными (2) и дистальными канальцами (3) у крыс, подвергшиеся воздействию акриламида в течение 28 дней. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение X400

Таблица.

Результаты сравнительной оценки патологических изменений в ткани почек крыс

Признаки повреждения ткани	Эксперименты	
	1	2
Расширение полости капсулы	-	+
Кровенаполнение клубочков	+	+
Слущенный эпителий в просвете канальцев	-	+
Расширение просветов канальцев	-	+

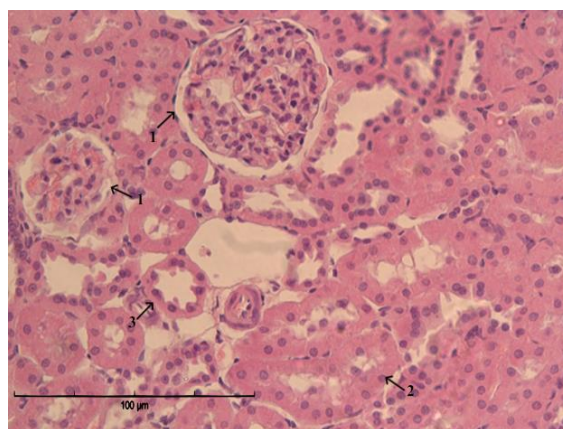


Рисунок 2 – Кровенаполненные сосудистые клубочки (1) с дистрофически измененными проксимальными (2) и дистальными (3) почечными канальцами у крыс, подвергшиеся воздействию акриламида в течение 90 дней. Окраска гематоксилин-эозин. Увеличение X400

Таким образом, проведенный анализ позволил сделать следующие выводы:

1. Акриламид при длительном воздействии может оказывать нефротоксическое действие.
2. Меньшие дозы акриламида при длительном воздействии оказывают большее токсическое влияние на почки по сравнению с большей дозой и меньшим временем экспозиции.

Список литературы:

1. Wei T., Zhang D., Chen L. The kinetics study and reaction mechanism of acrylate grouting materials // *Bulg. Chem. Commun.* 2015. № 47. P. 89-92.
2. Intact and broken cellulose nanocrystals as model nanoparticles to promote dewatering and fine-particle retention during papermaking / C.J. Lenze, C.A. Peksa, W. Sun et al. // *Cellulose*. 2016. V. 23. №. 6. P. 3951.
3. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs / E. Tareke, P. Rydberg, P. Karlsson et al. // *J Agric Food Chem.* 2002. V. 50. № 17. P. 4998-5006.
4. Acrylamide in human diet, its metabolism, toxicity, inactivation and the associated. European Union legal regulations in food industry / A. Koszucka, A. Nowak, I. Nowak et al. // *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2020. V. 60. № 10. P. 1677-1692.
5. Acrylamide-induced neurotoxicity in primary astrocytes and microglia: Roles of the Nrf2-ARE and NF- κ B pathways / M. Zhao, Wang F.S. Lewis, X. Hu et al. // *Food and Chemical Toxicology.* 2017. V. 106. P. 25-35.
6. Fennell T.R., Friedman M.A. Comparison of acrylamide metabolism in humans and rodents // *Advances in Experimental Medicine and Biology.* 2005. V. 561. P. 109-116.
7. The effects of acrylamide and vitamin E on kidneys in pregnancy: an experimental study / M. Er. Erdemli, Z. Aksungur, M. Gul et al. // *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019. V. 32. № 22. P. 3747-3756.
8. Tüfekci K.K., Tatar M. Oleuropein Mitigates Acrylamide-Induced Nephrotoxicity by Affecting Placental Growth Factor Immunoactivity in the Rat Kidney // *Eurasian J Med.* 2023. V. 55. № 3. P. 228-233.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ
У РАБОТАЮЩИХ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

II Всероссийской научно-практической интернет-конференции
с международным участием
(28–29 ноября 2024 года, г. Нижний Новгород)

*Под редакцией кандидата медицинских наук
И.А. Умнягиной*

Издательство «МЕДИАЛЬ»
603022 Нижний Новгород, ул. Пушкина, д. 20, оф. 4.
Тел.: (831) 411-19-83
E-mail: info@medialnn.ru
WWW.MEDIALNN.RU