

На правах рукописи

**БАТОВ**  
**Вячеслав Евгеньевич**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

3.2.6. Безопасность в чрезвычайных ситуациях  
3.2.1. Гигиена

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание учёной степени**  
**кандидата медицинских наук**

Санкт-Петербург – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном военном образовательном учреждении высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

**Научные руководители:**

**Кузнецов Сергей Максимович** – кандидат медицинских наук доцент

**Логаткин Станислав Михайлович** – доктор медицинских наук доцент

**Официальные оппоненты:**

**Копытенкова Ольга Ивановна** – доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра техносферной и экологической безопасности, профессор;

**Гарипова Раиля Валиевна** – доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра гигиены, медицины труда, профессор

**Ведущая организация:**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «10» октября 2023 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета 04.1.001.01 на базе ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России по адресу: 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, дом 4/2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России по адресу: 197345, Санкт-Петербург, ул. Оптиков д. 54 и на сайте <https://nrcerm.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 года

**Ученый секретарь**

**диссертационного совета**

**кандидат медицинских наук доцент**

Санников Максим Валерьевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Всемирная организация здравоохранения 30 января 2020 г. объявила новую коронавирусную инфекцию чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, которая 11 марта 2020 г. приобрела масштаб пандемии. Пандемия характеризовалась одномоментной госпитализацией большого количества инфекционных больных, что потребовало увеличения коечной емкости (Захарова Е.Г., 2020; Бухтияров И.В., 2021; Калашников А.А., 2021).

В данной ситуации к особой профессиональной категории относились медицинские работники, деятельность которых осуществлялась в условиях повышенной физической и психологической нагрузки в комплексе с воздействием различных неблагоприятных и даже опасных производственных факторов. Наличие контакта с инфекционными больными в процессе трудовой деятельности способствовало заражению медицинского персонала и отражалось на уровне их заболеваемости (Park S.H., 2020; Атьков О.Ю., 2021; Шулакова Н.И., 2021).

Кроме того, среди всех категорий медицинских работников регистрировались заболевания с летальным исходом, что вызывало необходимость реализации неотложных мер, направленных на повышение безопасности их труда (Драпкина О.М., 2020).

Для обеспечения индивидуальной безопасности в пандемию применялись различные комплекты средств защиты от биологических факторов по типу противочумных костюмов или их аналогов (СИЗ). Несмотря на защитные свойства необходимо учитывать негативное влияние СИЗ на терморегуляцию организма медицинских работников, проявляющееся в ухудшении функционального состояния и повышающее риск возникновения производственно-обусловленных заболеваний. Кроме этого, персонал в условиях пандемии и применения защитных средств испытывал психологический дискомфорт, который в конечном итоге способствовал снижению работоспособности (Agarwal A., 2020; Tabah A., 2020).

Стоит отметить, что на современном этапе продолжают сохраняться повышенные риски возникновения биологических угроз природного и антропогенного происхождения: оспа обезьян, чума, акты биологического терроризма, чрезвычайные ситуации при нарушениях требований безопасности в биолабораториях, в том числе на территориях соседних государств, распространение нового искусственного штамма SARS-CoV-2 со свойствами «Ухань» и «Омикрон», вызывающего заболеваемость COVID-19 с летальностью до 80 % и др. (Алексанин С.С., 2019; Долгополов И.С., 2021; Овсянникова О.А., 2022). Это обуславливает высокую вероятность дальнейшего использования СИЗ медицинскими работниками при оказании медико-санитарной помощи населению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера, в экстремальных условиях воздействия высококонтагиозных инфекций.

Таким образом, актуальность планируемого исследования обусловлена необходимостью выявления опасных факторов профессиональной деятельности медицинских работников в экстремальных ситуациях при длительном использовании СИЗ

(на примере пандемии COVID-19) с целью разработки и реализации комплекса профилактических мероприятий.

### **Степень разработанности темы исследования**

К настоящему времени в достаточной степени освещен процесс перепрофилирования отдельных подразделений больниц в инфекционные стационары в контексте рассмотрения вопросов обоснования архитектурно-планировочных решений для соблюдения противоэпидемических мероприятий (Калашников А.А., 2021; Гребенюк А.Н., 2022), а также организации деятельности и обеспечения работы мобильных госпиталей, развертываемых в режиме инфекционных стационаров (Алексанин С.С., 2020; Рыбников В.Ю., 2020). Отдельные работы содержат оценку риска инфицирования работников (Платонова Т.А., 2021), результаты исследования влияния СИЗ на тепловое состояние организма (Кузин А.А., 2020; Конюхов А.В., 2021; Бухтияров И.В., 2022).

Однако системных исследований оценки безопасности персонала в период пандемии, с учетом негативного вклада применения разных типов СИЗ в условиях воздействия множества факторов среды обитания, в доступной литературе не обнаружено. Таким образом, несмотря на наличие работ по данной теме, существует необходимость комплексной оценки безопасности профессиональной деятельности медицинского персонала многопрофильных лечебных учреждений в условиях перепрофилирования отдельных подразделений в инфекционные стационары для лечения больных COVID-19.

**Цель исследования** – научное обоснование и разработка профилактических мероприятий по обеспечению безопасности профессиональной деятельности медицинских работников при использовании средств индивидуальной защиты от биологических факторов (на примере многопрофильного лечебного учреждения – Военно-медицинской академии).

### **Задачи исследования:**

1. Оценить особенности заболеваемости медицинского персонала COVID-19 и определить степень профессионального риска, связанного с биологическим фактором, в том числе в условиях перепрофилирования отдельных подразделений лечебного учреждения.
2. Провести оценку условий труда медицинских работников, оказывающих помощь пациентам с COVID-19, по степени вредности и опасности для их здоровья.
3. Исследовать и оценить влияние применения комплектов средств индивидуальной защиты на безопасность профессиональной деятельности медицинского персонала.
4. Обосновать профилактические мероприятия, направленные на повышение безопасности профессиональной деятельности медицинских работников и минимизацию риска ухудшения их здоровья при использовании средств индивидуальной защиты.

### **Научная новизна исследования**

В условиях пандемии COVID-19 проведен анализ влияния СИЗ от биологических факторов на здоровье медицинских работников, в ходе которого разработан и обоснован комплекс профилактических мероприятий, направленный на повышение безопасности профессиональной деятельности медицинского персонала.

Определены группы медицинских специалистов, не работающих на постоянной основе в «заразной» зоне, но подверженных высокому риску инфицирования возбудителем COVID-19. Установлены классы вредности и опасности условий труда медицинских

работников в период пандемии, с учетом показателей микроклимата, биологического фактора, тяжести и напряженности трудового процесса.

Доказано, что использование СИЗ в допустимых и вредных микроклиматических условиях окружающей среды (25 °С и 30 °С) при работе средней степени тяжести приводит к превышению безопасных уровней теплового состояния организма пользователей. Выявлена группа лиц, из числа медицинских работников, с наибольшим относительным риском развития функциональных отклонений организма при использовании СИЗ, связанных с половой принадлежностью, эксплуатацией комплектов защитной одежды более 6 часов за смену, возрастом работников старше 35 лет, индексом массы тела более 25 и теплоощущениями «жарко».

Обоснована целесообразность применения метода оценки вариабельности сердечного ритма, для своевременного выявления признаков снижения адаптационных возможностей организма медицинского персонала при использовании СИЗ и разработки режимов труда и отдыха. Проведено уточнение медико-технических требований к комплектам СИЗ для медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19.

**Теоретическая и практическая значимость работы** заключается в:

- разработке комплекса профилактических мероприятий, позволяющих повысить безопасность профессиональной деятельности и снизить риск заболеваемости медицинского персонала, в том числе в условиях перепрофилизации структурных подразделений многопрофильного стационара;

- установлении групп высокого риска инфицирования из числа специалистов неинфекционного профиля, в отношении которых необходимо проведение дополнительных защитных мероприятий;

- обосновании возможности расчета риска развития COVID-19 на примере оценки заболеваемости медицинского персонала многопрофильного стационара;

- определении предельного времени выполнения профессиональных обязанностей медицинского персонала в комплектах СИЗ, исходя из динамики показателей теплового состояния организма испытуемых-добровольцев при выполнении работы средней степени тяжести и допустимой температуре окружающей среды 25 °С, а также во вредных условиях при температуре 30 °С;

- научном обосновании алгоритма разработки комплекса профилактических мероприятий, направленного на обеспечение безопасности профессиональной деятельности медицинского персонала, основанного на выявлении опасных факторов трудового процесса;

- разработке, обосновании и внедрении рационализаторских предложений, позволяющих минимизировать риск инфицирования медицинского персонала, за счет снижения контаминации поверхности кожи при использовании СИЗ;

- установлении типовых конструктивных недостатков комплектов СИЗ, ограничивающих возможность их эффективного и безопасного применения по назначению.

**Методология и методы исследования**

Исследования осуществлялись с учетом научных принципов методологии оценки риска здоровью и изучения вредных и опасных факторов профессиональной деятельности медицинского персонала. В рамках работы использовались теоретические (анализ), эмпирические (наблюдение, сравнение, измерение, анкетный опрос), математико-

статистические и экспериментальные методы исследования с участием испытуемых-добровольцев.

Оценка безопасности профессиональной деятельности медицинских работников выполнена согласно структурно-логической схеме. Исследования проведены в несколько этапов, которые включали изучение профессиональной заболеваемости, факторов риска заражения, условий труда, а также функционального состояния организма медицинского персонала при использовании СИЗ в период пандемии COVID-19.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Наряду с медицинскими работниками, контактирующими на постоянной основе с пациентами COVID-19 в инфекционных стационарах, отдельные категории медицинского персонала лечебного учреждения, преимущественно хирургического профиля, относятся к группе повышенного риска возникновения новой коронавирусной инфекции, что определяет необходимость применения ими комплектов СИЗ от биологических факторов с учетом фактической опасности заражения.

2. Итоговый класс условий труда в инфекционных отделениях (в том числе перепрофилированных) многопрофильных стационаров соответствует категории вредности 3.3 (вредный третьей степени) по биологическому фактору для среднего и младшего медицинского персонала, а для врачей – 3.4 (вредный четвертой степени) с учетом комбинированной оценки биологического фактора и напряженности трудового процесса. Высокие уровни профессиональной заболеваемости в период пандемии и имеющиеся случаи летальности позволяют отнести условия труда всего медицинского персонала к опасным (класс 4).

3. Использование комплектов СИЗ от биологических факторов в период пандемии COVID-19 оказывает выраженное негативное влияние на тепловое состояние, сердечно-сосудистую систему и адаптационные возможности организма, что ограничивает время их безопасного использования, и обуславливает необходимость разработки профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности профессиональной деятельности медицинских работников.

#### **Степень достоверности результатов исследования**

Исследование проведено на базе общетеоретических и практических знаний, с применением адекватных современных методов, в том числе экспериментальных. Достоверность результатов научного исследования подтверждается достаточным количеством изученных материалов: карт специальной оценки условий труда, актов эпидемиологического расследования случаев инфекционных заболеваний, результатов анкетирования экспертов и медицинских работников, а также протоколов, содержащих результаты оценки условий труда и функционального состояния организма испытуемых-добровольцев. Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки и анализа информации.

Основные результаты исследования представлены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности» (Уфа, 2021); Национальных конгрессах с международным участием «Здоровые дети – будущее страны» (Санкт-Петербург, 2021,

2022); Научно-практической конференции «Прикладные вопросы военной медицины» (Санкт-Петербург, 2021); III конференции «Военная медицина XXI века» в рамках «Петербургского международного форума здоровья 2021» (Санкт-Петербург, 2021); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (Москва, 2021); Научно-практическом конгрессе с международным участием «Актуальные вопросы государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Вооруженных Силах Российской Федерации» (Москва, 2021); XIII Всероссийском съезде гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященном 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России (Москва, 2022); Всероссийской межведомственной научно-практической конференции «От теории саморегуляции к мировой самоизоляции: современные вызовы эпидемиологической науке и практике», (Санкт-Петербург, 2022); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина – 2022» (Санкт-Петербург, 2022).

### **Внедрение результатов исследования в практическую деятельность**

Материалы диссертационного исследования представлены в учебных пособиях:

– Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия медицинского персонала военно-медицинских организаций при ухудшении санитарно-эпидемиологической обстановки: учебное пособие / А.Г. Яковлев, С.М. Кузнецов, В.Е. Батов [и др.] – Москва: Издательство «Русайнс», 2021. – 79 с.;

– Новая коронавирусная инфекция COVID-19: учебное пособие / А.А. Кузин [и др.], под редакцией д.м.н., доцента полковника медицинской службы А.А. Кузина. – Санкт-Петербург: ВМедА, 2022. – 82 с.

Результаты работы реализованы в проекте методических указаний Начальника Главного военно-медицинского управления МО РФ «Сохранение работоспособности медицинского персонала при использовании средств индивидуальной защиты от биологических факторов» (2023).

Материалы исследования реализованы в двух рационализаторских предложениях (удостоверения от 06.10.2021 г. № 15210/4, от 11.10.2021 г. № 15215/4).

Материалы исследований включены в заключительные отчеты о научно-исследовательских работах: «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия медицинского персонала военно-медицинских организаций при ухудшении санитарно-эпидемиологической обстановки» (шифр «Комяга-2»); «Научное обоснование организации рационального питания и водопотребления медицинского персонала при осуществлении профессиональной деятельности в средствах индивидуальной защиты» (номер государственной регистрации VMA.03.08.01.1214/0090, шифр «Шельф»), а также в промежуточный отчет о научно-исследовательской работе «Совершенствование мер по сохранению работоспособности медицинского персонала военно-медицинских организаций при использовании средств индивидуальной защиты» (номер государственной регистрации VMA.02.08.2223/0031, шифр «Амуниция»).

Результаты диссертационного исследования приняты и используются в работе: ФГКУ «985 Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора» МО РФ (акт от

16.09.2022), ФГБУ «Главный военно-клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» МО РФ (акт от 23.01.2023).

Результаты работы используются в учебном процессе на кафедре общей и военной гигиены (с курсом военно-морской и радиационной гигиены) Военно-медицинской академии имени С.М.Кирова.

Оформлены и внедрены два рационализаторских предложения: «Способ объективного контроля контаминации поверхности тела медицинского персонала при работе в средствах индивидуальной защиты» (удостоверение от 06.10.2021 г. № 15210/4); «Способ совершенствования обучения медицинского персонала, оказывающего помощь пациентам с новой коронавирусной инфекцией, правилам применения средств индивидуальной защиты» (удостоверение от 11.10.2021 г. № 15215/4).

По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях, входящих в перечень рекомендованных высшей аттестационной комиссией (ВАК), четыре из которых включены в международную базу данных Scopus.

### **Личный вклад автора**

Автор принимал участие на этапе планирования работы, включавшем определение цели и задач исследования, разработал структурно-логическую схему проведения исследования, обосновал методы исследования. Самостоятельно произвел обзор научной литературы, определил группы участников эксперимента и получил объективные данные в ходе его проведения. Лично участвовал в формировании базы данных, самостоятельно оценивал, интерпретировал и проводил статистическую обработку результатов. Участие автора в сборе и обработке материала до 90 %, в анализе результатов исследования – до 95 %, в написании и оформлении – 95 %.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 183 страницах машинописного текста, иллюстрирована 25 рисунками и 30 таблицами, включает введение, пять глав, заключение, выводы, практические рекомендации, приложения. Библиографический список состоит из 123 отечественных и 59 зарубежных источников.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**В первой главе** произведен анализ современной научной литературы по вопросам обеспечения безопасности медицинского персонала при работе в СИЗ от биологических факторов в повседневных и экстремальных условиях пандемии COVID-19. Результаты анализа свидетельствовали, что на современном этапе недостаточно изучен вопрос оценки безопасности использования СИЗ в условиях пандемии COVID-19. Напряженные условия труда, повышенная физическая нагрузка в сочетании с длительным использованием СИЗ способствовали возникновению нарушений функционального состояния организма медицинских работников, при сохранении высокого уровня профессиональной заболеваемости COVID-19.

Таким образом, учитывая высокие риски возникновения чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера, для обеспечения безопасности профессиональной деятельности медицинского персонала, необходимо разрабатывать и внедрять комплекс профилактических мероприятий, направленный на минимизацию негативного воздействия

СИЗ и повышения защищенности работников от возбудителей высококонтагиозных заболеваний.

**Во второй главе** представлена структурно-логическая схема, материалы, методы и объем исследований.

Исследование проводилось в период с 2020 по 2023 гг. на базе Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (ВМедА).

Анализ острой профессиональной заболеваемости COVID-19 медицинского персонала включал период с марта 2020 г. (начало пандемии) по апрель 2021 г. (начало массовой вакцинации). Объектами исследования являлись медицинский персонал хирургического, терапевтического, анестезиологического, инфекционного, педиатрического, диагностического и иных профилей, профессорско-преподавательский состав – всего 4142 человека. Были сформированы 2 группы медицинского персонала: 1 группа (опытная) включала 795 сотрудников, перенесших острое профессиональное заболевание COVID-19; 2 группа (контрольная) состояла из 3347 не болевших сотрудников.

Определение факторов профессионального риска заболевания медицинских работников ( $n = 188$ ) осуществлялось с помощью разработанной анкеты, адаптированной согласно руководству ВОЗ «Оценка и управление рисками инфицирования медицинских работников возбудителем COVID-19». Идентификация факторов риска заболевания COVID-19 медицинского персонала, работающего в «заразной» зоне, осуществлена методом экспертных оценок с участием специалистов санитарно-эпидемиологической службы.

Выявление значимых прогностических параметров (предикторов) и оценки вероятности профессионального заболевания медицинского персонала произведено с использованием метода бинарной логистической регрессии.

Изучение вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса осуществлялась путем анализа результатов специальной оценки условий труда (СОУТ), проведенной аккредитованной лабораторией ООО «Метролог» в 2015-2020 гг. Гигиеническая оценка условий труда проводилась в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса».

Медико-технические и эксплуатационные характеристики СИЗ изучали в ходе анкетирования медицинского персонала, работающего в «заразной» зоне.

Оценка влияния СИЗ на тепловое состояние, психофизиологические показатели и адаптационные возможности организма медицинского персонала проведена в рамках экспериментальных исследований в климатической камере «Табай» при температуре воздуха 25 и 30 °С. Дозированная физическая нагрузка соответствовала средней степени тяжести (категория работ Па, 175–232 Вт) и создавалась выполнением степ-теста, согласно ГОСТ 12.4.061-88 «Методы определения работоспособности в средствах индивидуальной защиты». В эксперименте приняли участие 13 практически здоровых испытуемых-добровольцев мужского пола в возрасте от 20 до 35 лет.

В исследованиях использовались четыре варианта защитных комплектов: № 1 – костюм многоразового применения «Кварц-1М» отечественного производства, изготовленный из полимер-вискозной пыленепроницаемой, водоотталкивающей ткани саржевого плетения; № 2 – костюм многоразового применения «Лайтер» отечественного производства, разработанный в период пандемии и изготовленный из полиэфирной ткани с

полиуретановым мембранным покрытием; № 3 – костюм многоразового применения отечественного производства из микрополиэфирной ткани (Барьер 2X) с добавлением антистатической нити и антимикробной, крове- и водоотталкивающей отделкой (Ламсистем-ЛТО); № 4 – костюм одноразового применения, изготовленный из нетканого материала типа «Тайвек» (полиэтилен высокой плотности), производства КНР.

Тепловое состояние организма испытуемых-добровольцев оценивалось согласно МУК 4.3.1895-04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания».

Динамика нервных процессов оценивалась по результатам измерения простой зрительно-моторной реакции, сложной зрительно-моторной реакции до начала эксперимента и после его завершения. Оценка продуктивности и устойчивости внимания проведена с использованием корректурной пробы с кольцами Ландольта. Адаптационные возможности организма оценивались путем изучения реакции сердечно-сосудистой системы (ССС) на нагрузку (тепловую, физическую), с использованием комплекса для обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма «Варикард-2.51».

Проведение исследований с участием человека одобрено независимым этическим комитетом при ВМедА (протокол № 260 от 22 февраля 2022 г., протокол № 271 от 22 ноября 2022 г.).

Статистическая обработка данных, построение диаграмм, графиков осуществлялась с применением методов параметрического, непараметрического анализа и использованием программы Statistica 10. Сравнение вероятности исхода в зависимости от различных факторов риска, проводили с использованием четырехпольной таблицы сопряженности и расчетом отношений шансов (ОШ) или относительного риска (ОР).

**Третья глава** посвящена изучению профессиональной заболеваемости COVID-19 и оценке факторов риска инфицирования медицинского персонала.

За первый год пандемии зарегистрировано 1324 случая заболевания персонала, что составляет 30,4 % от общего числа медицинских работников ВМедА. При этом в 0,4 % случаев зафиксирован летальный исход. По результатам расследования в 795 случаях (19,2 %) подтверждено заражение на рабочем месте, которое рассматривалось как профессиональное заболевание. Анализ данных показал, что отсутствуют значимые различия относительно риска заболевания между группами специалистов (врач, средний и младший медицинский персонал), а количество заболевших снижается с увеличением возраста.

Кратковременное перепрофилирование подразделений в инфекционные стационары на срок от 1 до 3 месяцев не оказало существенного влияния на заболеваемость сотрудников. В то же время такое перепрофилирование на более длительный период привело к увеличению доли заболевших сотрудников от 39 до 47 % численности подразделений (рисунок 1).

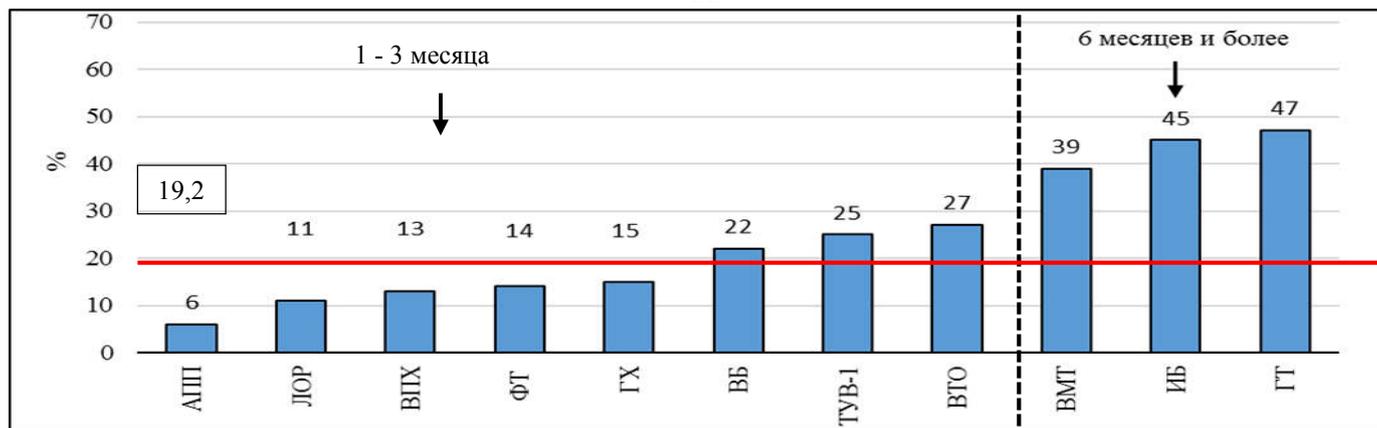


Рисунок 1 – Переболевший медицинский персонал инфекционных и перепрофилированных подразделений (линией показан средний уровень переболевших по учреждению)

Кроме этого были выявлены подразделения, где процент переболевшего медицинского персонала находился примерно на том же уровне, как и в стационарах, оказывающих помощь больным с новой коронавирусной инфекцией. Дальнейшие исследования показали, что высокий риск заболевания характерен не только для инфекционистов, но и для хирургов, урологов, травматологов, специалистов отдела санитарно-эпидемиологического надзора (рисунок 2).

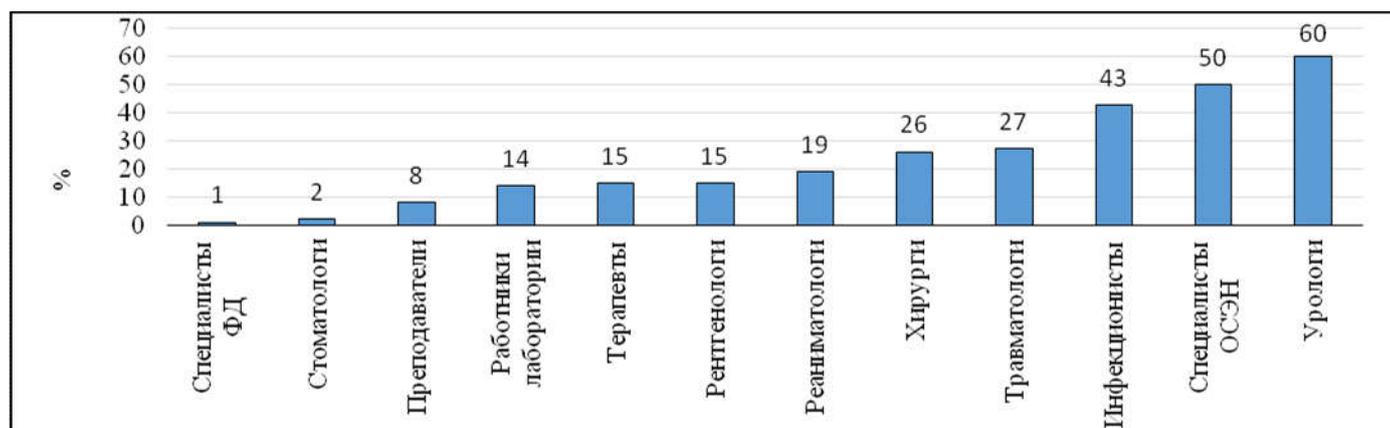


Рисунок 2 – Доля переболевших COVID-19

Наличие групп специалистов неинфекционного профиля с высоким уровнем заболеваемости потребовало дальнейшего исследования по выявлению потенциальных факторов риска их инфицирования, для чего было проведено анкетирование медицинского персонала из числа наиболее пораженных категорий.

Проведенный анализ позволил установить, что относительный риск заболевания в этих группах обусловлен привлечением к работе в «заразной» зоне для оказания помощи и проведения консультаций, контактом с больными пациентами, а также нарушением правил эксплуатации СИЗ. Не менее важным моментом увеличения риска заражения являлся выбор СИЗ, несоответствующий классу опасности возбудителя COVID-19 (II группа патогенности).

Результаты анкетирования экспертов – специалистов санитарно-эпидемиологической службы показали, что при работе в «заразной» зоне первое ранговое место среди факторов

риска занимает контакт с больным пациентом, второе – нарушение правил применения СИЗ и третье – контакт с больными сотрудниками.

Для выявления прогностических факторов (предикторов) и оценки вероятности заболевания специалистов был применен метод бинарной логистической регрессии. В качестве предикторов риска возникновения заболевания рассматривались ранее установленные значимые показатели: возраст и специальность (таблица).

Таблица – Значение параметра, отражающего взаимосвязь между заболеванием и значимыми предикторами

Переменные в уравнении	Параметр «в»	Переменные в уравнении	Параметр «в»
Возраст	-0,013	Преподаватели	1,93
Терапевты	2,6	Травматологи	3,28
Хирурги	3,24	Специалисты ОСЭН	4,29
Реаниматологи	2,84	Рентгенологи	2,52
Инфекционисты	4,02	Специалисты лаборатории	2,54

Исходя из полученных данных формула вычисления вероятности заболевания (P) имеет следующий вид:

$$P = 1 / (1 + e^{-(-3,722 - 0,013 * \text{возраст} + \text{в}(\text{специальности}))})$$

Приведенные в настоящей главе материалы лишь частично отражают вопросы безопасности медицинского персонала. Более полная картина может быть получена при рассмотрении не менее важных групп показателей, характеризующих степень вредности (опасности) условий труда и трудового процесса в условиях пандемии.

**В четвертой главе** представлены результаты оценки условий труда медицинских работников, оказывающих помощь пациентам с COVID-19, по степени вредности и опасности для здоровья.

По данным СОУТ, проведенной аккредитованной испытательной лабораторией ООО «Метролог» в 2015–2020 гг., определены ведущие вредные факторы на рабочих местах клиники инфекционных болезней и перепрофилированных подразделений (клиника госпитальной терапии, клиника военно-морской терапии): биологический (максимального подкласса 3.3), химический (подкласса 3.2) и тяжесть трудового процесса (подкласса 3.1 вредности). Напряженность трудового процесса на всех рабочих местах медицинского персонала оценена оптимальными либо допустимыми значениями.

При этом, оценка биологического фактора, регламентируемая федеральным законодательством и основанная, на связи класса вредности условий труда с источником инфекции, в соответствии с группой патогенности микроорганизмов (I-IV) не учтена. В то же время при гигиенической оценке условий труда установлено, что все рабочие места медицинского персонала, оказывающего помощь пациентам с COVID-19, относятся к подклассу 3.3 (вредные третьей степени) по биологическому фактору.

Исследования показали, что параметры микроклимата в холодный период соответствовали оптимальным и допустимым значениям (от 20 до 26 °С). В теплый период года установлено превышение допустимых показателей микроклимата во всех трех клиниках: инфекционных болезней – 27,4 °С [27,2; 27,7]; госпитальной терапии – 30 °С

[29,8; 31]; военно-морской терапии – 29,9 °С [29,6; 30,6], что соответствует вредным условиям труда первой степени. Максимальные значения температуры (33,4 °С) и относительной влажности воздуха (72 %) регистрировались в служебных помещениях (палатах), ориентированных на южные румбы горизонта.

Тяжесть трудового процесса на рабочих местах младшего и среднего медицинского персонала, преимущественно женского пола, характеризовалась периодическим подъемом и перемещением груза вручную массой свыше 10 кг при осуществлении ухода за пациентами, что определило подкласс вредности первой степени.

Данные хронометража, свидетельствовали об увеличении среднего времени нахождения в позе стоя, что было связано с обслуживанием большого количества пациентов. Максимальные показатели зафиксированы у среднего ( $72,1 \pm 1,3$  %) и младшего ( $77,8 \pm 1,2$  %) медицинского персонала. Полученные значения, характеризующие рабочую позу среднего и младшего персонала, оценены по подклассу вредности 3.1. Для врачей этот показатель составил  $59,6 \pm 4,5$  % за рабочую смену (класс 2).

Оценка напряженности трудового процесса показала, что медицинский персонал осуществляет деятельность во вредных условиях по критериям интеллектуальной и эмоциональной нагрузки, а также режиму труда. Это связано с высокой ответственностью за конечный результат, наличием риска для жизни, работой в условиях дефицита времени и информации, ненормированным рабочим днем.

Итоговая оценка условий труда врачебного персонала включала два показателя подкласса вредности 3.3 (биологический фактор и напряженная деятельность), что согласно «Руководству, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса» подлежит оценке на одну ступень выше – подкласс 3.4.

Однако анализ профессиональной деятельности медицинского персонала, в условиях пандемии показал, что, во-первых, существует вероятность инфицирования новой коронавирусной инфекцией в течение одной рабочей смены, во-вторых, в 60 % случаев регистрировались острые формы профессионального заболевания COVID-19, и наконец в-третьих зафиксировано 0,4 % летальных исходов. Эти три критерия характеризуют условия труда как опасные (класс 4) для всего медицинского персонала.

Исходя из существующих положений: «Работа в опасных (экстремальных) условиях труда (4 класс) не допускается, за исключением ликвидации аварий и проведения мероприятий по их предупреждению, с обязательным использованием СИЗ, при соблюдении режимов, регламентированных для таких работ».

**Пятая глава** посвящена исследованию и оценке влияния применения комплектов средств индивидуальной защиты на безопасность профессиональной деятельности медицинского персонала.

Один из разделов изучения влияния СИЗ на безопасность медицинского персонала включал анкетный опрос 339 медицинских работников на предмет оценки эргономических показателей защитной одежды. В результате проведенного анкетирования выявлены основные жалобы медицинского персонала, определяющие эргономические свойства СИЗ и их эксплуатационную пригодность (рисунок 3).

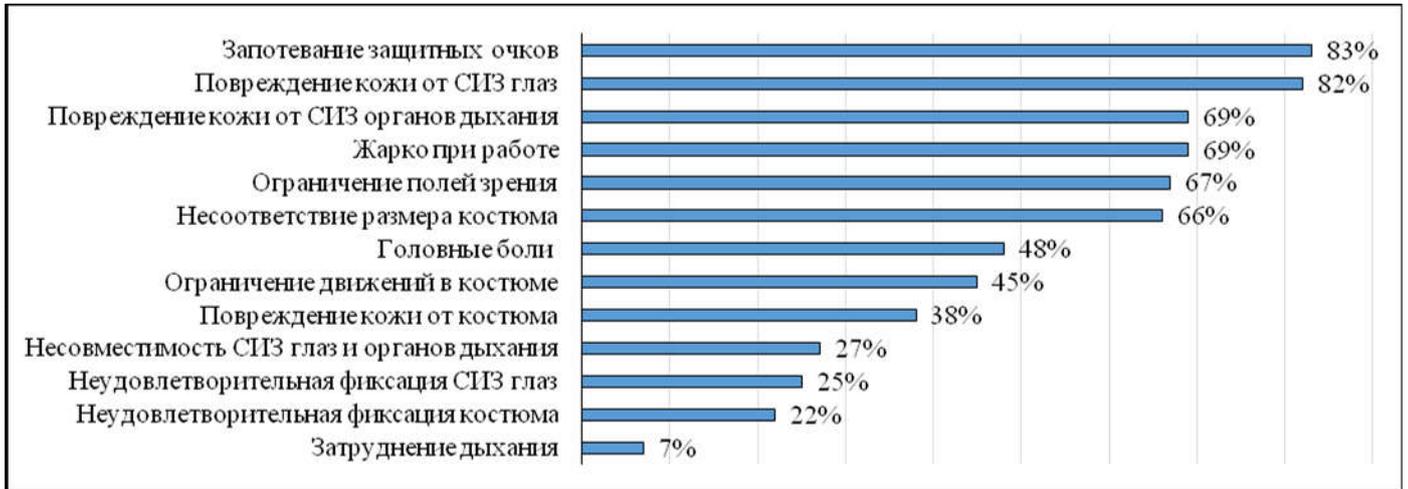


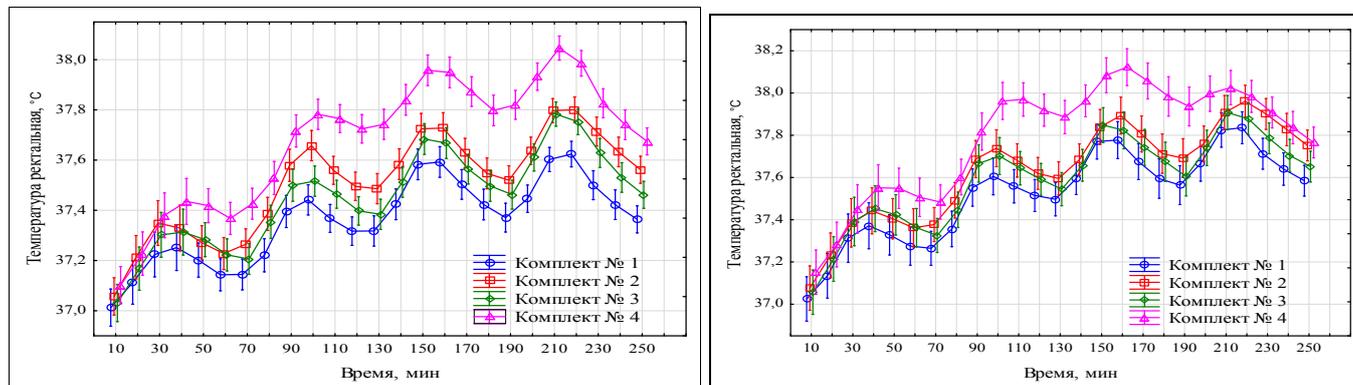
Рисунок 3 – Жалобы медицинского персонала, определяющие эргономические свойства СИЗ

Из данных, приведенных на рисунке 3, следует, что большинство респондентов отмечали негативное влияние средств защиты на возможность выполнения элементов профессиональной деятельности. Опрошенный персонал в 66 % случаев акцентировал внимание на несоответствии размеров костюмов антропометрическим показателям организма, что приводило к ограничению движений в суставах верхних и нижних конечностей и способствовало снижению качества выполняемых работ (с повышением риска профессиональных ошибок). В качестве одного из существенных недостатков СИЗ респонденты указывали применение бахил со скользкой подошвой.

Необходимо отметить возникновение головных болей у 48 % респондентов, которые они связывали с давлением защитных очков на окологлазничную область, давлением респираторов на кожу, повышением артериального давления, затруднением дыхания, гипертермией и жаждой. Статистическая обработка полученных данных позволила установить показатели, оказывающие влияние на развитие головных болей, что важно с позиции разработки профилактических мероприятий.

Исходя из результатов проведенного анкетирования установлен ряд недостатков СИЗ, в том числе конструктивных, которые могут быть устранены при их доработке. В первую очередь это касается использования медицинским персоналом защитной одежды, не оснащенной средствами подгонки по росту и обхвату конкретного пользователя.

Для определения тепловой нагрузки на организм персонала, работающего в СИЗ, был проведен эксперимент по оценке теплового состояния испытуемых-добровольцев в моделируемых условиях климатической камеры продолжительностью 4 часа. Установлено, что показатели теплового состояния в ходе эксперимента характеризовались цикличностью, связанной с фазами нагрузки и отдыха. После второго часа наблюдения отмечалась определенная стабилизация теплового состояния, объяснением которой могло быть частичное промокание защитной одежды ко второму часу пребывания в термокамере, что способствовало отдаче тепла за счет испарения пота. При использовании комплектов №№ 1–3 наблюдались близкие показатели теплового состояния испытуемых. Более высокие значения комплексных показателей отмечены при работе в комплекте номер 4 (рисунок 4).



а) температура воздуха 25 °С

б) температура воздуха 30 °С

Рисунок 4 – Динамика показателей ректальной температуры на протяжении четырех часов проведения эксперимента

Анализ средних значений показателей теплового состояния, показал, что по степени влияния на термофизиологические показатели организма с лучшей стороны показал себя комплект № 1. Несколько большие значения температуры получены при работе в комплекте № 3 (ткань Барьер 2Х). Далее, третье место занимает работа в комплекте № 2. Наибольшую тепловую нагрузку по сравнению с другими комплектами испытывали добровольцы при нахождении в комплекте № 4.

Важной, с точки зрения обеспечения безопасности, является оценка времени достижения предельно допустимых значений теплового состояния человека. Как показано на рисунке 5, при температуре воздуха 25 °С ректальная температура достигала предельно допустимого значения (37,6 °С) в комплекте № 4 уже через 1,5 часа. В комплекте № 1 это время было существенно дольше и составляло почти 4 часа. С повышением температуры воздуха в термокамере до 30 °С ректальная температура испытуемых-добровольцев достигала предельно допустимой уже через 90–100 минут, примерно одинаково для всех исследуемых комплектов СИЗ. В некоторых случаях предельные значения СВТК, СВТТ достигались по времени раньше, чем были установлены по ректальной температуре тела.

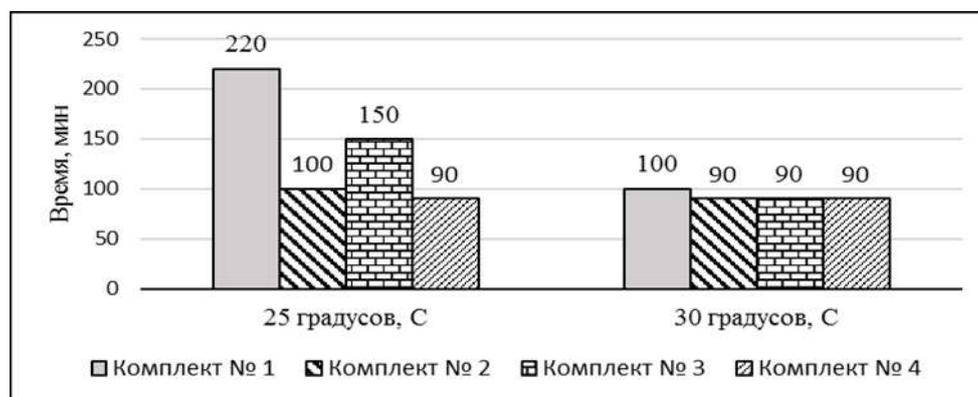


Рисунок 5 – Время достижения допустимого теплового состояния по показателю ректальной температуры

Средние значения эффективности выделения пота для комплектов № 1 и № 3 находились в диапазоне от 90,5 до 93,6 %. При работе в комплекте № 4 эффективность потоотделения была ниже и составляла от 84 до 76,7 %, соответственно, для 25 и 30 °С. Комплект № 2 по этому показателю занимал промежуточное положение (86,2–88,6 %).

Наибольшая эффективность влагопотерь зафиксирована в условиях применения комплекта № 3. Самые худшие условия теплоотдачи по этому показателю наблюдались при использовании комплекта СИЗ № 4. Повышение температуры воздуха до 30 °С существенно не повлияло на эффективность выделения пота в комплектах № 1, № 2, № 3, а при использовании 4 комплекта выявлено статистически подтвержденное снижение данного показателя.

Анализ данных простой и сложной зрительно-моторных реакций не выявил статистически значимых изменений показателей психофизиологического состояния испытуемых. По результатам оценки корректурной пробы с кольцами Ландольта, скорость переработки информации не имела значимых различий в динамике эксперимента.

Исследования показали, что при физической нагрузке ЧСС была практически одинаковой, независимо от типа используемой защитной одежды. Но в периоды отдыха и проведения психофизиологического тестирования, в худшую сторону выделялся комплект № 4, при ношении которого среднее значение ЧСС было существенно выше ( $p < 0,001$ ), по сравнению с остальными комплектами, что свидетельствовало о более медленном процессе восстановления.

Вариабельность сердечного ритма оценивалась до и после проведения эксперимента по показателю активности регуляторных систем (ПАРС). Результаты определения ПАРС отражали, что по окончании эксперимента имелись значимые различия, свидетельствующие об ухудшении функционального состояния и напряжении регуляторных систем организма. Это означало появление начальных признаков утомления и снижения адаптационных возможностей организма. Повышение температуры окружающего воздуха до 30 °С способствовало ухудшению показателей активности регуляторных систем организма добровольцев, не зависимо от типа применяемого защитного комплекта.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Пандемия COVID-19, наряду с существующими биологическим угрозами (оспа обезьян, чрезвычайные ситуации биолого-социального характера, акты биологического терроризма), отражает современную ситуацию, когда может существовать необходимость длительного применения медицинским персоналом средств индивидуальной защиты от биологических факторов (Долгополов И.С., 2021; Овсянникова О.А., 2022).

В ходе проведенного исследования количество зарегистрированных случаев заболеваний медицинского персонала Военно-медицинской академии за первый год пандемии составило 30,4 %, что соотносится с ранее опубликованными научными данными (Суслин С.А., 2021; Жидкова Е.А., 2021). Оказание помощи пациентам в условиях инфекционных стационаров (в том числе перепрофилированных клиник на срок более шести месяцев) приводило к пораженности от 39 до 47 % сотрудников этих подразделений. Значительную долю в рост уровня заболеваемости COVID-19 внесли специалисты, не работающие на постоянной основе в «заразной» зоне. Так, доказано, что высокие уровни заболеваемости характерны не только для инфекционистов, но и для хирургов, урологов, травматологов, а также специалистов отдела санитарно-эпидемиологического надзора.

В ходе анализа установлено, что риск заболевания в этих группах обусловлен периодическим привлечением к работе в «заразной» зоне для оказания помощи и

проведения консультаций (OR = 2,98; 95 % ДИ: 1,24–7,17; p = 0,005), контактами с больными COVID-19 пациентами (OR = 1,26; 95 % ДИ: 1,05–1,61; p = 0,003). Причиной высокого уровня заболеваемости «неинфекционных» специалистов стали выявленные факты нарушения правил эксплуатации СИЗ, а также несоответствующий классу опасности возбудителя COVID-19 выбор защитной одежды, что подтверждается величиной относительного риска (OR = 1,66; 95 % ДИ: 1,11–2,48; p = 0,006).

Кроме высокого уровня заболеваемости пандемия, новой коронавирусной инфекции характеризовалась созданием особых производственных условий. В ходе гигиенической оценки условий труда в инфекционных подразделениях установлено повышение тяжести трудового процесса по показателям рабочей позы и массы поднимаемого (перемещаемого) груза, на большинстве рабочих мест среднего и младшего медицинского персонала (до подкласса вредности 3.1). Проведенная оценка напряженности трудового процесса показала, что медицинский персонал осуществляет деятельность во вредных условиях подклассов 3.2 – 3.3 по критериям интеллектуальной и эмоциональной нагрузки, а также режиму труда. Итоговая оценка всех показателей (биологический фактор, тяжесть и напряженность трудового процесса, микроклимат) позволила установить для врачебного персонала подкласс вредности 3.4, для среднего и младшего медицинского персонала – 3.3, что свидетельствует о вероятности возникновения средних и тяжелых форм профессиональных заболеваний.

В то же время, возможность инфицирования медицинского персонала новой коронавирусной инфекцией в течение одной рабочей смены и развития острых форм профессиональных заболеваний, а также зафиксированные летальные исходы свидетельствовали о наличии условий труда 4 класса (опасные), что соотносится с ранее опубликованными литературными данными (Бухтияров И.В., 2022).

Эксперименты с участием испытуемых-добровольцев при физической нагрузке, соответствующей фактической тяжести труда медицинского персонала в пандемию, как в допустимых (25 °С), так и вредных (30 °С) микроклиматических условиях показали, что использование СИЗ приводит к формированию положительного теплового баланса с превышением безопасных уровней теплового состояния организма. Время достижения предельно допустимого теплового состояния находилось в диапазоне от 1,5 до 3,5 часов, что необходимо использовать как ориентир для обоснования режимов труда и отдыха при использовании СИЗ.

Сравнительный анализ защитных комплектов выявил, что по средним значениям теплового состояния организма добровольцев за время эксперимента и степени влияния на термофизиологические показатели в лучшую сторону выделялся комплект № 1, изготовленный из полимер-вискозной пыленепроницаемой, водоотталкивающей ткани саржевого плетения. Несколько большие значения температуры получены при работе в комплекте № 3 (ткань Барьер 2X). Третье место занимала работа в комплекте № 2 (полиэфирная ткань с полиуретановым мембранным покрытием). Наибольшую тепловую нагрузку испытывали добровольцы, находящиеся в комплекте № 4 (на базе костюма из нетканого материала типа «Тайвек»), по сравнению с другими комплектами (p < 0,001). Таким образом, выбор СИЗ, исходя из конструктивных особенностей с оптимальными

эргономическими и физико-гигиеническими свойствами, позволяет значительно снижать тепловую нагрузку на организм.

Важным результатом оценки влияния СИЗ на организм добровольцев в эксперименте стала отрицательная реакция сердечно-сосудистой системы, исследованная по методике измерения вариабельности сердечного ритма. После четырехчасового использования СИЗ и повышения температуры воздуха до 30 °С показатель активности регуляторных систем для всех типов костюмов увеличился до 6–7 баллов, что отражало напряжение регуляторных систем, а в некоторых случаях приводило к начальным признакам истощения организма (8–9 баллов). Полученные результаты позволяют рекомендовать использование метода оценки вариабельности сердечного ритма для оперативного контроля функционального состояния медицинских специалистов в период их допуска к работе в условиях применения СИЗ.

В ходе исследования выявлены наиболее значимые для периода пандемии опасные факторы: инфицирование, тепловое поражение, нарушение функционального состояния, травмирование.

На основе полученных результатов исследования, руководителям медицинских организаций для обеспечения безопасных условий труда и минимизации профессионального риска ухудшения здоровья при использовании СИЗ целесообразно осуществлять разработку и реализацию комплекса профилактических мероприятий в 2 этапа. Первичным является идентификация опасных факторов, вторичным – разработка профилактических мероприятий исходя из установленных опасностей и создаваемых ими рисков (рисунок 6).

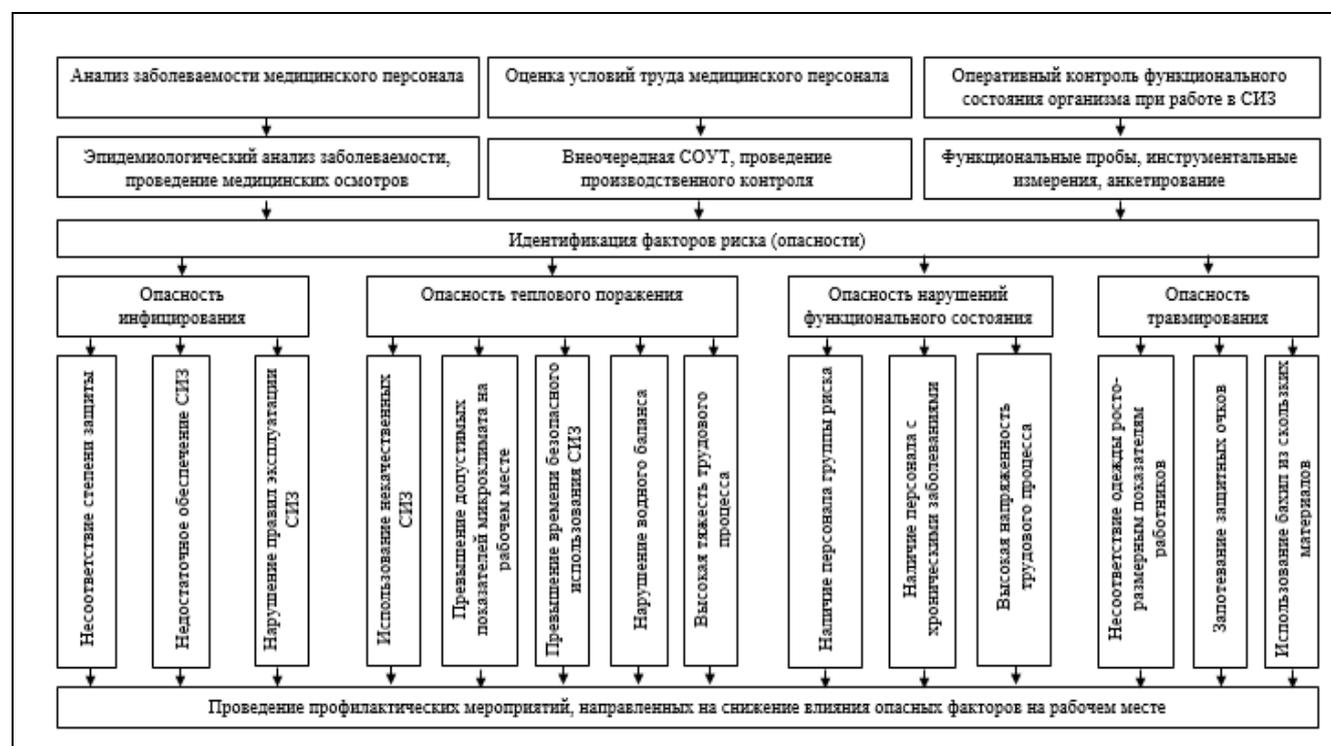


Рисунок 6 – Схема идентификации опасных факторов и организации профилактических мероприятий

Результаты исследований позволили произвести уточнение медико-технических требований к комплектам СИЗ для медицинского персонала, при работе с возбудителями высококонтагиозных заболеваний, с целью обеспечения безопасности пользователей.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ заболеваемости COVID-19 на модели Военно-медицинской академии позволил установить, что медицинские работники относятся к профессиональной группе повышенного риска инфицирования, независимо от категории (врачи, средний и младший медицинский персонал). До начала массовой вакцинации переболело 30,4 % медицинского персонала академии, что существенно превышало заболеваемость населения Санкт-Петербурга в этот период. В 60 % случаев подтвержден факт заражения на рабочем месте, что рассматривалось как острое профессиональное заболевание. В условиях инфекционных стационаров (в том числе клиник, перепрофилированных на срок более 6 месяцев), оказывающих помощь больным новой коронавирусной инфекцией, переболело от 39 до 47 % медицинского персонала.

2. Высокие уровни заболеваемости характерны не только для специалистов инфекционных подразделений, но и для других специальностей: хирургов (26 %), травматологов (27 %), урологов (60 %), а также сотрудников отдела санитарно-эпидемиологического надзора (50 %). Это обусловлено их периодическим привлечением к работе в «заразной» зоне для оказания помощи и проведения консультаций (ОР = 2,98; 95 % ДИ: 1,24–7,17;  $p = 0,005$ ), контактами с больными пациентами COVID-19 (ОР = 1,26; 95 % ДИ: 1,05–1,61;  $p = 0,003$ ), а также фактами нарушения правил эксплуатации СИЗ и выбором защитной одежды, несоответствующей классу опасности возбудителя COVID-19 (ОР = 1,66; 95 % ДИ: 1,11–2,48;  $p = 0,006$ ).

3. Для всего медицинского персонала, контактирующего с возбудителем COVID-19, установлен подкласс условий труда 3.3 (вредный третьей степени) по биологическому фактору без проведения специальных исследований. Напряженность трудового процесса с учетом имеющихся интеллектуальных и эмоциональных нагрузок, а также режима работы соответствует для врачебного персонала подклассу 3.3 (вредный третьей степени), для среднего медицинского персонала – подклассу 3.2 (вредный второй степени). По совокупности факторов рабочей среды и трудового процесса для врачей установлен подкласс вредности на одну ступень выше – 3.4 (вредный четвертой степени) при сохранении класса 3.3 условий труда для остальных категорий медицинского персонала. Возможность инфицирования возбудителем COVID-19 в течение одной рабочей смены с развитием острого профессионального заболевания при наличии доказанных случаев летальности (0,4 %) в период пандемии, позволяет отнести условия труда медицинских работников инфекционных стационаров по биологическому фактору к классу 4 (опасный), работа в которых допускается только при ликвидации чрезвычайных ситуаций или их последствий.

4. Применение СИЗ медицинским персоналом при работе в «заразной» зоне сопровождалось жалобами на запотевание защитных очков (83 %), повреждение кожи лица в виде наминов, раздражений и потертостей (82 %), повышение температуры тела (69 %), несоответствие СИЗ антропометрическим показателям организма, в том числе за счет отсутствия средств подгонки по росту и обхвату конкретного пользователя (66 %), затруднения в ходе выполнения производственных операций (45 %) и возникновения головных болей (48 %). При персонифицированной оценке использования СИЗ установлена

группа лиц с наибольшим относительным риском развития головных болей, связанных с половой принадлежностью, эксплуатацией СИЗ более 6 часов за смену, возрастом работников старше 35 лет, индексом массы тела более 25 и теплоощущениями «жарко».

5. Профессиональная деятельность медицинских работников в СИЗ при нагрузке средней степени тяжести как в допустимых (25 °С), так и вредных (30 °С) условиях микроклимата, характерных для теплого периода года, обуславливает формирование положительного теплового баланса организма. Установлено превышение безопасных уровней теплового состояния ( $T_{р} - 37,6$  °С, СВТК – 34,3 °С, СВТТ – 36,7 °С) при использовании всех четырех исследованных защитных комплектов («Кварц-1М», «Лайтер», «Ламсистем-ЛТО», «Тайвек»). Время достижения предельно допустимого теплового состояния при температуре окружающей среды 25 °С находится в диапазоне от 1,5 до 3,5 часов и уменьшается с повышением температуры воздуха до 30 °С.

6. Проведенное сравнительное исследование четырех защитных комплектов («Кварц-1М», «Лайтер», «Ламсистем-ЛТО», «Тайвек») при температуре воздуха 25 и 30 °С позволило установить, что по степени влияния на термофизиологические показатели добровольцев (ЧСС, ректальная температура, средневзвешенная температура кожи, средневзвешенная температура тела, влагопотери и их эффективность) первые три варианта СИЗ находятся примерно на одном уровне. Применение наиболее распространенного в период пандемии комплекта защитной одежды типа «Тайвек» характеризовалось более выраженным отрицательным влиянием (как по объективной, так и по субъективной оценке) на тепловое состояние организма, особенно по ректальной температуре, которая при 30 °С в ряде случаев достигала 38,3–38,4 °С и приближалась к критическому значению (38,6 °С), регламентирующему необходимость прекращения эксперимента из-за опасности тепловых поражений.

7. Вариабельность сердечного ритма с использованием показателя активности регуляторных систем при температуре воздуха 30 °С характеризует ухудшение функционального состояния добровольцев с 4–5 баллов (умеренное напряжение регуляторных систем) до 6–9 баллов, что отражает выраженное напряжение регуляторных систем и свидетельствует о снижении адаптационных возможностей организма.

8. Профилактические мероприятия, направленные на обеспечение безопасности профессиональной деятельности медицинского персонала, носят комплексный характер и включают: выявление групп потенциального риска заражения с определением необходимого уровня защиты; принятие управленческих решений по применению комплектов и отдельных элементов СИЗ, обладающих оптимальными эргономическими и физико-гигиеническими свойствами; обеспечение допустимых параметров микроклимата; разработку гибкого режима труда и отдыха с учетом комплексной оценки риска теплового поражения при работе в СИЗ; проведение внеочередных медицинских осмотров перед допуском к использованию СИЗ; использование индивидуализированного подхода в проведении донозологической диагностики признаков утомления и снижения адаптационных возможностей при длительной эксплуатации защитной одежды; гигиеническое обучение и воспитание работников для недопущения нарушений правил применения СИЗ.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Специалистам учреждений, осуществляющих санитарно-эпидемиологический надзор предлагается** дополнить методические рекомендации МР 3.1/3.5.0170/5-20 «Рекомендации по использованию и обработке защитной одежды и средств индивидуальной защиты при работе в контакте с больными COVID-19 (подозрительными на заболевание) либо при работе с биологическим материалом от таких пациентов»:

- предложениями по режиму труда и отдыха в зависимости от типов применяемых СИЗ;

- методикой оценки риска для здоровья медицинского персонала при использовании СИЗ от биологических факторов с предложениями по его минимизации.

### **Руководителям медицинских организаций:**

- обеспечить допустимые условия микроклимата на рабочих местах персонала путем использования приточно-вытяжной вентиляции и системы кондиционирования с технической возможностью обеззараживания воздуха;

- при возникновении необходимости перепрофилирования инфекционных стационаров предусмотреть размещение рабочих помещений с северной ориентацией окон для снижения тепловой нагрузки на медицинский персонал, работающий в СИЗ в теплый период года;

- обеспечить медицинский персонал СИЗ, обладающими оптимальными эргономическими и физико-гигиеническими свойствами. Организовать использование многоразовых средств защиты с возможностью индивидуального подбора и закрепления за каждым работником;

- организовать дополнительное медицинское и при необходимости диспансерное наблюдение за персоналом из групп риска и рекомендовать включение в процедуру периодических медицинских осмотров скрининговые обследования по выявлению нарушений функционального состояния организма при эксплуатации СИЗ;

- применять риск-ориентированный подход при обосновании комплектации СИЗ и разработке режима труда и отдыха персонала;

- организовать гигиеническое обучение и воспитание персонала по правилам использования СИЗ для исключения нарушений правил их применения.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Целесообразно проведение исследования влияния средств индивидуальной защиты от биологических факторов на организм с учетом индивидуальных особенностей медицинского персонала (пола, возраста, наличия хронических заболеваний и т.д.), а также уровня и структуры заболеваемости медицинского персонала при появлении новых видов возбудителя коронавирусной инфекции (в том числе модифицированных) с разработкой соответствующих рекомендаций, направленных на повышение безопасности работающих в СИЗ.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Статьи в научных журналах и изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ:*

1. Гребеньков С.В. Оценка условий труда медицинских работников в период пандемии новой коронавирусной инфекции / С.В. Гребеньков, В.Е. Батов, С.М. Кузнецов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2021. – № 3. – С. 35-42.

2. Батов В.Е. Оценка функционального состояния военно-медицинского персонала при использовании средств индивидуальной защиты в период пандемии COVID-19 / В.Е. Батов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2022. – №1. – С. 82-88.

3. Батов В.Е. Факторы риска заболеваемости COVID-19 персонала военно-медицинских организаций / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов, С.М. Логаткин // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2022. – №3. – С. 13-20.

4. Юдин А.Б. Оценка функционального состояния организма при эксплуатации защитного многоразового костюма как средства минимизации риска инфицирования медицинского персонала / А.Б. Юдин, М.В. Калтыгин, Е.А. Коновалов, А.А. Власов, Д.А. Альтов, В.Е. Батов, А.И. Ширяева, Е.А. Якунчикова, О.А. Данилова // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 4. – С. 152-161.

5. Батов В.Е. Гигиеническая оценка средств индивидуальной защиты от биологических факторов / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – № 10 (30). – С. 58-66.

*Статьи, тезисы докладов в материалах конференций:*

6. Батов В.Е. Особенности специальной оценки условий труда медицинских работников, оказывающих помощь больным с новой коронавирусной инфекцией / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов, С.И. Меркушев // Известия военно-медицинской академии. – 2020. – №4 (39). – С. 49-53.

7. Батов В.Е. Гигиеническая оценка средств индивидуальной защиты медицинского персонала в организациях, оказывающих помощь больным новой коронавирусной инфекцией / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов // Здоровые дети – будущее страны: материалы V Национального конгресса с международным участием, Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. – СПб., 2021. – № 1(9). – С. 46.

8. Батов В.Е. Оценка средств индивидуальной защиты медицинского персонала, применяемых в период пандемии новой коронавирусной инфекции / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов // Известия военно-медицинской академии. – 2021. – №1 (41). – С. 77-82.

9. Батов В.Е. Изучение факторов риска заболеваемости медицинских работников COVID-19 / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов, М.А. Бокарев, Е.В. Ланцов, П.В. Куликов, Р.Ю. Клитончик, Х.А. Керганов // От теории саморегуляции к мировой самоизоляции: современные вызовы эпидемиологической науке и практике, конференция, посвященная 100-летию со дня рождения академика В.Д. Белякова. – СПб., 2022. – С. 30-34.

10. Батов В.Е. Оценка условий труда медицинских работников в период пандемии / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов, М.А. Бокарев, Р.Ю. Клитончик, Х.А. Кертанов // Здоровые дети – будущее страны: материалы VI Национального конгресса с международным участием, Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. – СПб., 2022. – № 2 (5). – С. 62-63.

11. Батов В.Е. Оценка профессиональных факторов риска заболеваемости COVID-19 медицинских работников в период пандемии / В.Е. Батов, С.М. Кузнецов, Д.В. Чернышов, Х.А. Кертанов // Здоровые дети – будущее страны: материалы VI Национального конгресса с международным участием, Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета. – СПб., 2022. – № 2 (5). – С. 64-65.

12. Гребеньков С.В. Специальная оценка условий труда медицинских работников и новая коронавирусная инфекция: проблемы и решения / С.В. Гребеньков, С.М. Кузнецов, И.В. Петреев, В.Е. Батов // Актуальные вопросы медицины труда в условиях новой коронавирусной инфекции: конференция Профилактическая медицина 2022. – СПб., 2022. – С. 68-75.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АПП – клиника амбулаторно-поликлинической помощи
- ВБ – клиника внутренних болезней
- ВМедА – Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова
- ВМТ – клиника военно-морской терапии
- ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
- ВПХ – военно-полевая хирургия
- ВТО – клиника военной травматологии и ортопедии
- ГТ – клиника госпитальной терапии
- ГХ – клиника госпитальной хирургии
- ИБ – клиника инфекционных болезней
- ЛОР – клиника лор болезней
- НИР – научно-исследовательская работа
- ОР – относительный риск
- ОШ – отношение шансов
- ОСЭН – отдел санитарно-эпидемиологического надзора
- ПАРС – показатель активности регуляторных систем
- СВТК – средневзвешенная температура кожи
- СВТТ – средневзвешенная температура тела
- СИЗ – средства индивидуальной защиты
- СОУТ – специальная оценка условий труда
- Специалисты ФД – специалисты функциональной диагностики
- ССС – сердечно сосудистая система
- ГУВ-1 – клиника терапии усовершенствования врачей-1
- ФТ – клиника факультетской терапии
- ЧСС – частота сердечных сокращений