

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**БОЛОБОНКИНА Татьяна Александровна**

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА И  
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА СТАНЦИИ  
СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ПУТИ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ**

3.2.1. Гигиена

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

**Дементьев Алексей Александрович**

Рязань 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 УСЛОВИЯ ТРУДА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ЭКСТРЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СЛУЖБ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	15
1.1 Вредные факторы производственной среды и трудового процесса медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи .....	17
1.2 Влияние пандемии <i>COVID-19</i> на условия труда и состояние здоровья медицинских работников выездных бригад СМП.....	23
1.3 Особенности функционального состояния организма работников экстренных медицинских служб.....	25
1.4 Состояние здоровья медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи и влияние модернизации здравоохранения на его показатели .....	27
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В РАБОТЕ .....	35
ГЛАВА 3 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ .....	46
3.1 Краткая характеристика технологического процесса оказания скорой медицинской помощи выездными бригадами.....	46
3.2 Организация и виды работ медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи .....	48
3.3 Характеристика тяжести и напряженности трудового процесса .....	52
3.4 Гигиеническая характеристика факторов производственной среды.....	57
3.5 Общая оценка условий труда медицинских работников .....	74

выездных бригад скорой медицинской помощи.....	74
ГЛАВА 4 ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ .....	76
4.1 Особенности изменения индекса напряжения регуляторных систем в динамике трудового цикла медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи .....	77
4.2 Особенности изменения функционального состояния центральной нервной системы в динамике трудового цикла медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи .....	82
4.3 Влияние работы в условиях пандемии <i>COVID-19</i> на формирование профессионального выгорания у медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи .....	91
ГЛАВА 5 ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.....	95
5.1 Первичная и общая заболеваемость с временной нетрудоспособностью медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи .....	95
5.2 Заболеваемость по результатам медицинских осмотров медицинских работников выездных бригад СМП.....	101
5.3 Распространенность и риск формирования хронических заболеваний у медицинских работников выездных бригад СМП по данным социологического исследования.....	103
5.4 Гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью работников в условиях пандемии <i>COVID-19</i> .....	106
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	111
ВЫВОДЫ .....	119
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	122

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ .....	125
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ.....	126
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	150

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность темы исследования**

Динамика показателей состояния здоровья населения трудоспособного возраста в Российской Федерации характеризуется негативными тенденциями, высокими уровнями общей заболеваемости и преждевременной смертности, заболеваемости с временной нетрудоспособностью [52, 53]. Неудовлетворительные условия труда могут являться факторами риска развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, преждевременного старения и смертности в трудоспособном возрасте [39,41, 87].

Сфера здравоохранения, а особенно доступность качественной экстренной и первичной медико-социальной помощи, чрезвычайно важны в сохранении здоровья населения. Работа в этой сфере связана с постоянными профессиональными рисками, поэтому в последнее время особое внимание уделяется вопросам изучения неблагоприятного влияния вредных факторов производственной среды на здоровье медицинских работников и выработки мероприятий по снижению их неблагоприятного воздействия на состояние здоровья медицинского персонала. Процессы модернизации здравоохранения и негативные последствия распространения в мире новой коронавирусной инфекции привели к существенным изменениям условий труда медицинских работников, повышению его напряженности и роли биологического фактора [171]. Дополнительным фактором риска напряженности трудового процесса у персонала экстренных медицинских служб выступает высокий уровень психо-эмоционального напряжения, обусловленный выполнением профессиональных задач в условиях дефицита времени и информации, зачастую в неприспособленных для этого условиях при высоком уровне личной ответственности за конечный результат [54, 96].

Существенное изменение технического оснащения и внедрение новых, высокотехнологичных методов диагностики и лечения привели к изменению значимости существующих и появлению новых факторов производственной среды, что

способствовало увеличению травмоопасности, росту физических перегрузок, рисков появления аллергических реакций на медикаменты и материалы [101]. При этом уровни профессионального травматизма и заболеваемости медицинских работников сопоставимы с аналогичными показателями в секторе промышленности [174].

Спектр производственных факторов, оказывающих воздействие на состояние здоровья медицинских работников, зависит от медицинской специальности [8, 22, 72]. Установлен высокий риск развития у медицинских работников гемоконтактных и вирусных инфекций [101]; туберкулеза, гепатитов, аллергических реакций [19]; болезней сердечно-сосудистой, костно-мышечной, нервной, пищеварительной систем, синдрома психоэмоционального выгорания [46, 48]; профессиональных новообразований и лейкозов [69]. Низкая обращаемость персонала учреждений здравоохранения за медицинской помощью, частые случаи самодиагностики, самолечения и незадокументированные взаимные консультации свидетельствуют о заниженных данных официальной статистики по заболеваемости медработников [62].

Профессиональная деятельность медицинских работников выездных бригад СМП сочетает в себе полноту ответственности за жизнь и здоровье пациента, присущую для многих медицинских профессий, с выполнением трудовых обязанностей в нестандартных для медицинской среды условиях [116]. Комплексное воздействие социально-бытовых, профессиональных факторов и образа жизни приводит к формированию существенных рисков для здоровья в этой профессиональной группе [10, 11]. Распространение в мире новой коронавирусной инфекции, требующее мобилизации всех ресурсов мирового здравоохранения, оказало существенное влияние на функционирование экстренных медицинских служб. С учетом проведенной модернизации здравоохранения, а также профессиональными вызовами, формируемыми пандемией новой коронавирусной инфекции, изучение особенностей условий труда и состояния здоровья медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи становится особенно актуальным.

## **Степень разработанности темы исследования**

Особенностями труда медицинских работников станций скорой помощи являются воздействия ряда неблагоприятных производственных факторов, не характерных для других медицинских специальностей: загрязнение воздуха рабочей зоны компонентами выхлопных газов автотранспорта, пылью; воздействие транспортного шума и вибрации, а также потенциальных опасностей при работах в чрезвычайных ситуациях; выполнение профессиональных задач в условиях недостаточной освещённости, неблагоприятного микроклимата, высокий риск инфицирования патогенными микроорганизмами [1, 7, 11, 12, 13]. Наибольший вклад в структуру вредных производственных факторов, воздействующих на медицинских работников службы скорой медицинской помощи, вносят тяжесть труда (22,6%), шум (19,2%) и инфразвук (16,1%) [26]. При этом более половины медицинских работников станций скорой медицинской помощи имеют хронические заболевания [75]. В структуре заболеваемости лидируют болезни органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и желудочно-кишечного тракта [46, 47, 48, 51].

На фоне высокой роли первичной медико-санитарной и скорой помощи в оказании медицинских услуг в современном мире, в нашей стране присутствует постоянный дефицит специалистов этого профиля на рынке труда [43]. Одной из причин сложившейся ситуации является низкая удовлетворенность работников условиями труда, которая во многом обусловлена высокой тяжестью и напряженностью трудового процесса и наличием профессиональных вредностей [24, 26].

В то же время в доступной научной литературе все ещё недостаточно освещены современные гигиенические особенности условий труда и состояния здоровья медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи, сформировавшиеся в результате проведенной модернизации здравоохранения и обусловленные работой в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции.

На основании вышеизложенного были сформулированы цель и задачи настоящего исследования.

**Цель исследования** – научное обоснование гигиенических мероприятий по оптимизации условий труда и сохранению здоровья медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи в современных условиях.

**Задачи исследования:**

1. Сравнительная гигиеническая характеристика особенностей организации трудового процесса и условий труда медицинских работников станций скорой медицинской помощи до проведения мероприятий по модернизации и в современных условиях.

2. Физиолого-гигиеническая оценка функционального состояния организма медицинских работников станций скорой медицинской помощи в динамике рабочих смен.

3. Оценка заболеваемости с временной нетрудоспособностью по результатам периодических медицинских осмотров и по результатам анкетирования медицинского персонала выездных бригад станции скорой медицинской помощи.

4. Выявление приоритетных профессиональных факторов риска для здоровья медицинского персонала выездных бригад станций скорой медицинской помощи и обоснование профессиональных рисков для здоровья.

5. Разработка научно-обоснованных гигиенических мероприятий по оптимизации условий труда и сохранению здоровья медицинского персонала выездных бригад станций скорой медицинской помощи.

**Научная новизна исследования**

Впервые дана сравнительная гигиеническая оценка условий труда медицинского персонала выездных бригад СМП до и после модернизации отрасли, которая привела к увеличению напряженности и тяжести труда вследствие сокращения должностей младшего медицинского персонала и неуккомплектованности бригад. Определено ведущее значение биологического фактора в формировании вредных условий труда.

Проведена комплексная гигиеническая оценка факторов производственной среды и трудового процесса медицинских работников выездных бригад СМП в период после проведения мероприятий по модернизации здравоохранения. Изучено

влияние работы в условиях пандемии *COVID-19* на состояние здоровья медицинских специалистов выездных бригад СМП. Выполнен анализ профессиональных рисков контакта с *SARS-CoV-2*, проведена оценка риска заражения *COVID-19* на основании категорирования риска по классам условий труда, медико-биологической оценки заболеваемости *COVID-19*, показателей смертности и недожития, эпидемиологических данных о степени связи инфицирования сотрудников с профессиональной деятельностью. Установлены высокие величины относительного риска и этиологической доли частоты заболеваемости *COVID-19* медицинских работников выездных бригад СМП по сравнению с аналогичными показателями среди населения обслуживаемой территории, более высокий профессиональный риск заражения для сотрудников реанимационных бригад по сравнению с бригадами другого профиля.

Впервые проведен сравнительный физиолого-гигиенический анализ функционального состояния организма медицинских работников станций СМП в динамике рабочих смен на основании дифференцированной самооценки функционального состояния центральной нервной системы и определения уровней профессионального выгорания. Выявлено развитие утомления к концу рабочей смены и рост индекса профессионального выгорания в период пандемии по сравнению с предшествующими исследованиями.

Разработан комплекс профилактических мероприятий по оптимизации условий труда и снижению заболеваемости медицинских работников выездных бригад СМП.

### **Теоретическая и практическая значимость исследования**

Теоретическое значение исследования заключается в получении новых знаний в области гигиены, расширяющих гигиенические представления о влиянии модернизации службы скорой медицинской помощи на формирование тяжести и напряженности труда, изменение интенсивности воздействия факторов производственной среды на медицинский персонал выездных бригад. Модернизация службы скорой медицинской помощи сопровождалась интенсификацией трудо-

вого процесса и сокращением штатной численности бригад за счет младшего медицинского персонала, что привело к увеличению нагрузки на опорно-двигательный аппарат медицинского персонала, обусловленной необходимостью ручной транспортировки пациента на носилках до санитарного транспорта, и увеличению тяжести труда. Расширены гигиенические представления о роли пандемии в интенсификации трудового процесса, росте напряженности труда и формировании профессионального выгорания, а также в увеличении профессиональных рисков и острой профессиональной заболеваемости, обусловленных профессиональным контактом с SARS-CoV-2.

Практическая значимость работы заключается в разработке научно-обоснованного комплекса профилактических рекомендаций для медицинского персонала выездных бригад СМП, направленных на: оптимизацию режимов труда и отдыха; совершенствование профессионального отбора; профилактику переутомления и профессионального выгорания; оптимизацию условий труда и снижение заболеваемости, в том числе профессионального риска инфицирования и острой профессиональной заболеваемости COVID-19.

### **Методология и методы исследования**

Методология исследования основана на принципах последовательности и этапности и объединяет современные методы, обеспечивающие репрезентативность полученных результатов. В работе применялись гигиенические, с элементами инструментальных, эпидемиологические, социологические, корректные статистические и аналитические методы исследований, использованные в том числе в рамках анализа профессионального риска; комплекс психофизиологических методов для оценки функционального состояния работников в динамике рабочих смен в период пандемии *COVID-19*.

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

1. Сокращение должностей младшего медицинского персонала в ходе мероприятий по оптимизации здравоохранения, кадровый дефицит и распространение новой коронавирусной инфекции привели к увеличению тяжести и напряженности труда медицинских работников выездных бригад СМП.

2. Ведущими вредными производственными факторами для медицинского персонала выездных бригад СМП являлись тяжесть, напряженность трудового процесса и контакт с микроорганизмами второй и третьей групп патогенности, которые определяли третий класс условий труда (вредный) третьей степени и формировали повышенный относительный риск и этиологическую долю заболеваемости *COVID-19* по сравнению с населением обслуживаемой территории. Среди медицинских работников выездных бригад СМП наибольшим профессиональным риском инфицирования респираторными вирусами характеризовалась деятельность персонала реанимационных бригад.

3. Трудовая деятельность медицинского персонала выездных бригад СМП сопряжена со значительным ростом уровня напряжения функциональных систем организма в динамике рабочей смены, нараставшим с увеличением стажа профессиональной деятельности. Работа в состоянии нарастающего функционального напряжения в период пандемии *COVID-19* обусловила прогрессирование профессионального выгорания среди сотрудников выездных бригад СМП, более выраженного среди фельдшеров за счёт роста уровней эмоционального истощения и деперсонализации и менее выраженного среди врачей, в основном в связи с редукцией профессиональных достижений.

4. Заболеваемость с временной нетрудоспособностью медицинских работников выездных бригад СМП характеризовалась тенденцией к росту, которая усиливалась с увеличением возраста и стажа работников, более высокими уровнями у врачей по сравнению с фельдшерами и у персонала педиатрических бригад по сравнению с представителями бригад другого профиля.

#### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов, выводов и положений, выносимых на защиту, основывается на достаточном по объему и репрезентативном материале. Проанализирована динамика изменений условий труда и состояния здоровья 404 медицинских работников выездных бригад СМП на основании анализа 84 комплектов протоколов аттестации рабочих мест по условиям труда (АРМ) в 2011-2014 гг. и спе-

циальной оценки условий труда (СОУТ) в 2017-2020 гг. , дополненных собственными измерениями уровней факторов производственной среды и трудового процесса (657 протоколов исследований); 5 заключительных актов периодических медицинских осмотров за период с 2015 по 2019 гг.; 2210 листков нетрудоспособности за период с 2015 по 2021 гг.; анкетирования 176 работников (2020 г.) и данных психофизиологического исследования (2019-2021 гг.), включавшего в себя 130 измерений variability ритма сердца (BPC), 124 обследования по методике «Реакция выбора», 118 обследований по методике «Числовой квадрат», 33 протокола дифференцированной самооценки функционального состояния (тест САН) (2019 г.) и 79 протоколов определения синдрома профессионального выгорания (2019-2020 г.). В работе использованы гигиенические, с элементами инструментальных, эпидемиологические, социологические, корректные аналитические методы исследований и адекватные полученным данным методы статистической обработки.

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы гигиенической науки. История гигиены» (Воронеж, 2019); IV Межрегиональной научно-практической конференции «Гигиена: здоровье и профилактика» (Самара, 2020); Всероссийском форуме с международным участием «Профилактическая медицина 2020. Вызовы времени» (Казань, 2020); XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты» (Пермь, 2021); Всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и качество медицинской помощи при инфекционных болезнях» (Сочи, 2022).

Работа апробирована на расширенном заседании кафедр ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России: общей гигиены; профильных гигиенических дисциплин с курсом гигиены, эпидемиологии и организации госсанэпидслужбы ФДПО; эпидемиологии; медицины катастроф и скорой медицинской помощи. (Протокол № 1 от 16 июня 2022 г.).

## **Внедрение результатов исследования**

Содержащиеся в диссертации материалы нашли следующее практическое применение. Рекомендации по оптимизации условий труда и снижению заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП, изложенные в учебном пособии «Безопасность медицинского труда и медицинских услуг», внедрены в практическую работу Государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Городская клиническая станция скорой медицинской помощи» (акт внедрения от 25.08.2022) и Автономного учреждения здравоохранения Удмуртской Республики «Станция скорой медицинской помощи Министерства здравоохранения Удмуртской Республики» (акт внедрения от 14.09.2022). Результаты диссертации использованы для подготовки методических указаний «Гигиенические особенности условий труда и заболеваемости медицинского персонала станции скорой медицинской помощи», которые используются в практической деятельности Министерства Здравоохранения Рязанской области (акт внедрения от 25.08.2022), Управления Роспотребнадзора по Рязанской области (акт внедрения от 15.08.2022), Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» (акт внедрения от 15.08.2022). Выявленные гигиенические особенности условий труда и заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП используются при подготовке лекций и ведении практических занятий на кафедрах: общей гигиены; профильных гигиенических дисциплин с курсом гигиены, эпидемиологии и организации госсанэпидслужбы ФДПО; общественного здоровья и здравоохранения с курсом организации здравоохранения ФДПО; медицины катастроф и скорой медицинской помощи Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (акты внедрения от 01.09.2022), а также кафедры медицины катастроф и безопасности жизнедеятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации (акт внедрения от 14.09.2022).

**Личный вклад автора** заключается в определении направлений и дизайна исследования для достижения поставленной цели; анализе научной литературы по изучаемой проблеме; сборе материала по особенностям организации трудового процесса, в изучении, оценке и анализе основных факторов трудового процесса и профессиональных факторов на рабочем месте медицинских работников выездных бригад СМП, в комплексной оценке их условий труда в современных условиях; в проведении психолого-физиологического исследования с оценкой уровня профессионального выгорания, сменной динамики функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, зрительно-моторной реакции, способности концентрации и распределения внимания; в формулировании основных положений выносимых на защиту, выводов по результатам исследований; в разработке практических рекомендаций; подготовке публикаций. Доля личного участия автора в планировании и проведении исследования, сборе материала составила 85%, в анализе и внедрении результатов – 100%.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 6 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертационных исследований, из них 3 – в научных изданиях, индексируемых в международной базе данных (*Scopus*), 1 свидетельство о регистрации базы данных.

**Структура и объем работы.** Диссертация общим объемом 156 страниц текста состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и списка сокращений и специальных терминов. Диссертация иллюстрирована 7 рисунками и 37 таблицами. Список литературы включает 174 источника, в том числе 98 научных трудов отечественных авторов и 76 работ, опубликованных зарубежными авторами.

## **ГЛАВА 1 УСЛОВИЯ ТРУДА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ЭКСТРЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СЛУЖБ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (обзор литературы)**

Одной из важных социально-экономических задач государства является сохранение здоровья работающего населения. Развитие заболеваний у работающих приводит к снижению эффективности и производительности труда, что негативно сказывается на экономике страны [38].

Право работника на безопасные условия труда закреплено законодательно в Трудовом кодексе Российской Федерации в статье 219. В качестве условий труда в свою очередь подразумевается совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [39, 71]. Условия труда считаются безопасными тогда, когда воздействие на работника вредных и опасных производственных факторов полностью исключается или уровни их воздействия находятся в рамках регламентированных значений нормативов.

На спектр профессиональных вредностей оказывает влияние специфика трудовой деятельности. Работники учреждений здравоохранения могут подвергаться воздействию самых разных вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, действие которых должно быть детально исследовано [66, 77, 85].

К профилактическим мерам предупреждения развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний относятся мероприятия по снижению профессионального риска [39, 55, 60]. В современных научных исследованиях понятие профессионального риска в медицинской сфере может трактоваться в двух значениях. Некоторые исследователи связывают профессиональный риск медицинского персонала с обстоятельствами, исключающими противоправные действия в отношении медработника [107]. Другие ученые подразумевают под этим понятием

негативное действие условий труда на организм медицинского работника, способное привести к инвалидности или временной нетрудоспособности сотрудника [25, 167]. Факторы риска, присутствующие в профессиональной медицинской среде, могут быть сгруппированы по различным критериям. N. Ulutasdemir, F. Tanir et al. предлагают группировать данные риски по психосоциальным, физическим, биологическим, химическим и эргономическим факторам. Американским национальным институтом по охране труда и гигиене труда было заявлено о 29 физических, 25 химических, 24 биологических, 10 эргономических и 6 психосоциальных типах опасностей и рисков [167]. В современных условиях использование риск-ориентированных моделей представляется разумным даже в условиях труда, не являющихся вредными или опасными [27]. Между тем условия труда медицинских работников выездных бригад службы СМП по показателям вредности и опасности традиционно относятся к вредному классу [23, 86, 92, 93].

Существенной особенностью работы на станциях СМП является специфичность рабочего места, негативно влияющая на спектр вредных для здоровья работников факторов. Весомую долю времени работники проводят в специализированных автомобилях и непосредственно по месту нахождения больных и пострадавших – в квартирах, на улицах, в общественных местах, где в большинстве случаев оказывают экстренную и неотложную помощь [33]. При этом по полученным в ходе проводимых гигиенических оценок данным степень вредности чаще всего определяется совокупностью тяжести и напряженности трудового процесса, шума, вибрации и биологического фактора [24, 81]. Между тем спектр действия профессиональных опасностей на сотрудников выездных бригад на современном этапе расширяется за счет внедрения новых методов диагностики и лечения заболеваний на догоспитальном этапе. Так, например, при некоторых патологиях рекомендуется проведение ультразвуковых исследований и общеклинического анализа крови сотрудниками выездных медицинских бригад неотложной помощи [138], что создаёт условия для формирования новых профессиональных вредностей: контактного влияния ультразвука и увеличения риска заражения гемоконтактными инфекциями.

## **1.1 Вредные факторы производственной среды и трудового процесса медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи**

Преимущественная нагрузка на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, обеспечивающие его деятельность, влияет на тяжесть трудового процесса, которая определяется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве [71]. В сфере здравоохранения вредный класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса чаще всего устанавливается у медицинских работников среднего звена, что связано в большинстве случаев с выполнением манипуляций по перемещению пациентов. Тяжесть труда медицинских работников выездных бригад СМП также в основном обусловлена манипуляциями, связанными с транспортировкой пациентов. По причине отсутствия в бригадах санитаров подъем и перемещение больных осуществляется непосредственно медработниками выездных бригад с привлечением водителей СМП [86]. Имеются данные о случаях травматизма работников экстренных медицинских служб при осуществлении медицинской транспортировки, приводящих к временной нетрудоспособности. При этом более половины таких случаев связаны с манипуляциями без применения специальных технических средств при подъеме и перемещении пациентов [143].

Такая характеристика трудового процесса, как напряженность, определяет степень нагрузки главным образом на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность и режим труда [71]. Напряженность труда медицинских работников выездных бригад СМП обусловлена множеством факторов. Сотрудники экстренных служб в большинстве своем работают сверхурочно и часто помимо основной работы в целях заработка дополнительно трудятся в других ор-

ганизациях [168]. Установлено, что интенсивность работы экстренных медицинских служб варьирует в определенных пределах и зависит от совокупности факторов. При этом наиболее высокие нагрузки работники данной профессиональной группы испытывают в праздничные и выходные дни, а также в течение учебного года по сравнению с периодами школьных и студенческих каникул. На напряженность труда специалистов, оказывающих медицинскую помощь в неотложной и экстренной форме, оказывают существенное влияние резкие изменения погодных условий, геомагнитные возмущения и выбросы вредных веществ в атмосферный воздух [122]. Отмечена более высокая частота вызовов СМП в теплый период года по сравнению с холодным [164]. Большую проблему для службы СМП составляют необоснованные вызовы, которые, помимо неоправданных материально-технических и трудовых затрат, зачастую сопровождаются конфликтными ситуациями [58]. Интенсивная трудовая деятельность в условиях перегруженности бригад СМП в связи с кадровым дефицитом, суточный график рабочих смен, отсутствие регламентированных перерывов для отдыха и приема пищи, повышенная ответственность за жизнь и здоровье пациента приводят к эмоциональному истощению и перенапряжению нервной системы [132]. Результаты исследований показали, что среди сотрудников служб скорой помощи распространенность нервно-психических расстройств в целом составляет 11%, депрессии и тревоги - по 15%, а других психологических расстройств - 27%, что превышает аналогичные показатели среди населения в целом [146]. Накопленная усталость приводит к ошибкам при оказании медицинской помощи, что влечет за собой рост неудовлетворенности качеством оказанной помощи со стороны больного, его родственников, руководства и понижает уровень самооценки у самих сотрудников [150]. Наиболее высокий вклад в нарушения психо-эмоционального состояния медицинских работников экстренных служб вносят критические происшествия с детьми [108], внебольничные роды [159], а также случаи криминального характера, сопровождающиеся нападениями на медработников [109]. Исследования свидетельствуют о том, что более половины медицинских работников экстренных служб хотя бы раз в своей жизни подвергались проявлениям насилия на работе [121]. Известны случаи захвата автомобилей

скорой помощи для проведения террористических атак [162]. Среди сотрудников выездных бригад неотложной медицины распространена танатофобия [110], что может быть связано с высокой частотой ургентных состояний среди пациентов, риском для собственной жизни работника и его коллег [105]. Постоянное передвижение на специализированном автотранспорте с высокой скоростью повышает опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий, создающих дополнительные угрозы жизни и здоровью работников [119]. Вышеперечисленные факторы определяют высокую частоту развития синдрома профессионального выгорания в этой профессиональной группе [99]. Установлено, что распространенность данной патологии среди врачей службы СМП выше, чем среди среднего медперсонала [120]. При этом женщины более подвержены профессиональному выгоранию, чем мужчины [111].

Среди вредных факторов труда, оказывающих существенное влияние на организм медицинских работников выездных бригад СМП, чаще всего выделяют неблагоприятные параметры микроклимата и световой среды, не соответствующие гигиеническим нормам уровни шума и вибрации, воздействие определенного спектра химических веществ и биологический фактор [26, 35, 51].

Для безопасного и эффективного производства в напряженных условиях труда определяющими факторами являются оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах. Микроклимат рабочего места медицинских работников выездных бригад СМП зависит от времени года и зачастую выходит за границы допустимых уровней. Большую часть времени работники экстренных медицинских служб проводят в транспортных средствах, где технические возможности поддержания оптимальных параметров микроклимата зачастую ограничены. Нередко это наблюдается при крайне низкой или крайне высокой температуре воздуха окружающей среды. Неблагоприятные параметры микроклимата часто регистрируются в салонах автомобилей СМП в южных регионах Российской Федерации. Изучение условий труда в южном регионе России показало, что труд медицинских работников выездных бригад СМП протекает в условиях повышенных температур [35].

Экстремальные значения температуры воздуха в совокупности с загрязнением воздушной среды мелкодисперсными частицами ( $PM_{2,5}$ ) ведут к увеличению обращаемости в службу СМП и, как следствие, увеличивают нагрузку на медицинский персонал [152].

Освещенность рабочего места влияет на работоспособность человека. Недостаточные уровни освещения угнетающе действуют на работу ЦНС [38], провоцируют ослабление иммунного ответа, косвенно снижают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [83]. При неравномерной освещенности снижается видимость, возникают проблемы с адаптацией зрения у человека. Работа в условиях пониженной освещенности ведет к быстрому утомлению зрительного анализатора и преждевременному развитию утомления [11]. Правильное направление светового потока, исключающее возникновение острых теней и ослепляющего действия повышает устойчивость и равномерность освещения и способствует оптимизации световой среды на рабочем месте. Для комфортной зрительной работы необходима достаточная яркость освещения при отсутствии зрительного дискомфорта и эффекта ослепления. В связи с важностью обеспечения условий эффективной зрительной работы, особые требования предъявляются к освещению автомобилей скорой медицинской помощи: организация местного освещения места пациента обеспечивающего уровень освещенности не менее 600 – 1000 лк с диаметром светового пятна на поверхности носилок не менее 200 мм; общего освещения салона автомобиля и дополнительного местного освещения у входа в санитарный транспорт и подножек боковых дверей автомобиля, а также возможности освещения прилегающей территории с помощью прожектора [31, 59].

Выезд на вызовы и транспортировка пациентов в специализированных автомобилях определяют воздействие на организм медицинских работников транспортной вибрации и шума – ведущих неблагоприятных факторов производственной среды в кабинах автомобилей скорой помощи. Источниками шума при этом чаще всего являются двигатель, детали кузова, ходовой части и медицинское оборудование. Помимо этого, существенный вклад в общий уровень шума вносит шумовой

климат транспортного потока, зависящий от качества и типа дорожного покрытия. Двигатель и трансмиссия являются главными источниками вибрации, передающейся через органы управления автомобилем и воздействующей на персонал выездных бригад СМП. По некоторым данным уровни шума и вибрации на рабочих местах медицинских работников в автомобилях СМП в течение рабочей смены оказывают неблагоприятное воздействие на состояние здоровья работников и дают основание для прогноза высокого апостериорного профессионального риска, формирования выраженных клинических форм как профессиональных, так и общих заболеваний [47, 48]. При оценке производственных факторов с учетом напряженности труда отмечается превышение допустимых уровней шума на рабочих местах медицинских работников в салонах автомобилей СМП [51]. Кроме того, шум и вибрация оказывают косвенное неблагоприятное воздействие, обусловленное формированием повышенных рисков транспортировки тяжелобольных, что является дополнительным фактором, увеличивающим уровень психо-эмоционального напряжения у работников экстренных медицинских служб [144].

Труд медицинских работников различных специальностей характеризуется профессиональным контактом с различными химическими веществами, способными оказывать раздражающее и токсическое действие на здоровье. Факторами риска профессиональных интоксикаций могут выступать лекарственные препараты, антисептические и дезинфицирующие средства, растворы кислот и щелочей, формальдегид, пары ртути, мышьяк, свинец, озон, двуокись азота, гидроксид натрия и другие [4, 56]. Имеются данные и о вредном воздействии химических веществ на организм медицинских работников выездных бригад СМП. Одними из ведущих вредных химических факторов в профессиональной деятельности этой группы специалистов, являются компоненты выхлопных газов автотранспорта: оксиды азота и серы, углеводороды, оксид углерода, метан, формальдегид, сажа и бенз(а)пирен. При этом спектр веществ может различаться в зависимости от типа двигателя транспортного средства [59]. Превышение предельно допустимых концентраций компонентов выхлопных газов в воздухе рабочей зоны медицинского персонала выездных бригад СМП формирует канцерогенные и неканцерогенные

риски для здоровья и способствует росту заболеваемости болезнями органов дыхания, иммунной системы, пищеварения, костно-мышечной системы, глаза и его придаточного аппарата, кожи и подкожно-жировой клетчатки, гинекологической патологии [4, 25]. Немалое значение в спектре химических веществ, способных вызвать неблагоприятные эффекты в организме работников выездных бригад СМП, имеют латексные перчатки, способные привести к сенсибилизации организма к данному виду аллергена [17, 21]. Химический фактор по данным некоторых исследований занимает второе место среди причин производственного травматизма среди работников экстренных медицинских служб, оказывающих помощь на догоспитальном этапе [142].

По данным многочисленных исследований биологический фактор относят к одному из самых значимых и распространенных в производственной среде работников здравоохранения, что объясняется высокой контагиозностью инфекционных агентов, с которыми контактируют медики. Наличие контактов с патогенными микроорганизмами у медицинского персонала различных специальностей определяет возможные риски для здоровья [6, 76, 148]. Именно биологический фактор зачастую является решающим в определении вредных условий труда медицинских работников [34]. Установлено присутствие широкого видового разнообразия микроорганизмов в воздухе рабочей зоны указанной профессиональной группы [3]. При этом, наиболее подвержены инфицированию медики с небольшим стажем работы – до 5 лет. Рациональная организация режимов труда и отдыха со строгим выполнением санитарно-гигиенических требований, в том числе правильное использование необходимых средств индивидуальной защиты, помогают ограничить действие биологических агентов на персонал учреждений здравоохранения [102]. Медицинский персонал выездных бригад СМП большую часть рабочего времени находится в непосредственном контакте с пациентами, в том числе с возможными источниками инфекций, что определяет высокие профессиональные риски, обусловленные воздействием биологического фактора [131]. С началом пандемии новой коронавирусной инфекции вредное влияние биологического фактора на здоровье медицинских работников приобрело особую актуальность.

## 1.2 Влияние пандемии *COVID-19* на условия труда и состояние здоровья медицинских работников выездных бригад СМП

Пандемия *COVID-19* стала серьезным испытанием для мирового здравоохранения. Вспышка новой коронавирусной инфекции в Ухане, провинции Хубэй Китая, была вызвана вирусом *SARS-CoV-2*. Инфекция, стремительно распространившаяся по всему миру, поразившая сотни миллионов человек и унесшая миллионы жизней, названа Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) глобальной чрезвычайной ситуацией. Исследователи сообщают, что вирус постоянно развивается и распространяется через бессимптомных носителей, что еще больше указывает на высокую глобальную угрозу здоровью человечества [147, 169]. Большое количество медицинских работников, оказывающих помощь заболевшим людям, подверглось инфицированию *SARS-CoV-2* при выполнении своего профессионального долга [114]. По этой причине одной из важных задач в период распространения новой коронавирусной инфекции являлось обеспечение безопасности труда медицинских работников при оказании медицинской помощи [169]. Исследования подтверждают высокую эффективность проводимых гигиенических мероприятий по предупреждению заражения *COVID-19* медицинских работников [155]. Большое значение в этом вопросе имеет серьезное отношение к обеспечению личной биологической безопасности самих сотрудников, том числе предупреждение «самоконтаминации» путем следования верным алгоритмам надевания и снятия защитных средств [153] и соблюдение «респираторного этикета» [44]. Зарубежными исследователями установлено, что в структуре заболеваемости и смертности персонала учреждений здравоохранения от *COVID-19* большую долю занимали случаи среди работников, в числе первых осуществляющих контакт с зараженными людьми, а также оказывающих помощь пациентам с неподтвержденной коронавирусной инфекцией [132]. Одними из них являются работники выездных бригад службы СМП. Уровни заболеваемости *COVID-19* среди данной группы специалистов зачастую

были выше, чем среди персонала, работающего в специализированных коронавирусных подразделениях. Установлено, что врачи имели более высокий риск сероконверсии *SARS-CoV-2* [114] и смерти при заражении [147] по сравнению со средним и младшим медицинским персоналом. Особый риск инфицирования был установлен для персонала, выполняющего медицинские процедуры, относящиеся к процедурам, способным привести к выделению в воздух рабочей зоны аэрозоля из дыхательных путей больного, содержащего *SARS-CoV-2*, например: обеспечение проходимости верхних дыхательных путей [171], искусственная вентиляция легких, сердечно-легочная реанимация [169]. Все эти манипуляции могут выполняться при оказании экстренной и неотложной помощи на догоспитальном этапе сотрудниками выездных бригад СМП, что требует особого внимания к ограничению воздействия инфекционных агентов на работников данной профессиональной группы.

Интенсификация работы во время пандемии вследствие нарастающего количества обращений за экстренной и неотложной медицинской помощью повышает риск функционального перенапряжения ЦНС медицинских работников выездных бригад СМП. При этом степень негативных психологических воздействий факторов пандемии наиболее высока среди медицинских работников «первой линии» по сравнению с другими медицинскими профилями [118, 140, 143]. Ряд авторов указывают на крайнюю степень морального и нервно-психологического истощения медицинских работников, оказывающих экстренную и первичную медицинскую помощь в период распространения *COVID-19*. Профессиональное выгорание является «эндемичным» явлением среди этой группы специалистов [130, 157]. Прогрессирование симптомов профессионального выгорания связано с рисками инфицирования *SARS-CoV-2*, низкой удовлетворенностью работой вследствие нехватки диагностических и лечебных ресурсов, повышенным уровнем стресса ввиду частых конфликтных ситуаций на работе. Эти факторы вызывают у медицинского персонала разочарование в профессии и побуждают к смене места работы. Вследствие этого обостряется дефицит медицинских кадров и увеличивается нагрузка на остальных специалистов, оказывающих первичную медицинскую помощь [131].

### 1.3 Особенности функционального состояния организма работников экстренных медицинских служб

Профессия медицинского работника является одной из наиболее сложных и ответственных видов трудовой деятельности [38]. Напряженная работа может быть причиной патологических вегетативных реакций и способствует развитию хронических патологических процессов, прежде всего со стороны сердечно-сосудистой системы. В этой связи медицинские специалисты экстренных служб могут быть отнесены к группе повышенного профессионального риска формирования хронического стресса и переутомления, связанных с особенностями осуществляемой ими трудовой деятельности. Работа в бригадах экстренной и неотложной помощи сопряжена с воздействием совокупности стрессовых факторов, таких как непредсказуемость рабочих ситуаций, ответственность за жизнь и здоровье пациентов, недостаток сна, суточный режим работы в условиях требований постоянной сосредоточенности внимания и интеллекта.

Высокие риски развития сердечно-сосудистых заболеваний при воздействии хронического профессионального стресса возможны ввиду чрезмерной активации вегетативной нервной системы (ВНС) [134]. Баланс между симпатической и парасимпатической активностью ВНС в научных исследованиях зачастую оценивают, измеряя вариабельность ритма сердца (ВРС). Низкий уровень ВРС связан со снижением функционального состояния организма, вызванным хроническим стрессом и утомлением [172], а также может являться маркером кардиоваскулярной патологии [136]. Множество исследований посвящено кардиоинтервалометрии, в том числе этот метод используется в гигиене и медицине труда [129]. Достоинством данного метода является неинвазивность, низкие материальные и временные затраты, что определяет его частое применение для оценки функционального состояния организма работающих, в том числе работников экстренных служб.

Рядом зарубежных исследований установлено изменение парасимпатически опосредованных параметров ВРС у медицинских работников экстренных служб.

По данным ряда авторов постоянные стрессовые условия замедляют или препятствуют восстановлению частотных показателей ВРС в периоды регламентированного отдыха [65, 125]. При этом негативные изменения показателей ВРС прогрессируют с увеличением возраста обследованных, зависят от пола, сопутствующих заболеваний, приема медикаментов, поливитаминов, наличия вредных привычек [123, 166]. Наибольшие отрицательные сдвиги показателей характерны для периодов непосредственного исполнения служебных обязанностей по оказанию медицинской помощи пострадавшим [165].

Ряд исследователей, напротив, отмечает достаточную способность показателей ВНС работников к восстановлению за период продолжительного регламентированного отдыха [115].

В исследованиях Л. М. Карамовой и соавт. установлено, что психологическое перенапряжение отмечают 88% опрошенных медицинских работников СМП [49]. При этом специфика трудовой деятельности, содержание и условия труда работников СМП характеризуются комплексным воздействием целого ряда неблагоприятных производственных факторов: нервно-эмоционального напряжения, воздействия инфекционных, физических и химических агентов, работы в условиях повышенных и пониженных температур окружающей среды, нередко в криминальной и социально неблагоприятной обстановке. Отмечено, что деятельность медицинского персонала СМП дополнительно осложнена высокой многозадачностью трудовой деятельности при неблагоприятных внешних условиях, дефиците времени, информации и ресурсов. К особенностям профессиональной деятельности медперсонала скорой помощи также относят экстренность, внезапность, непредсказуемость ситуации, необходимость срочной диагностики любой патологии во внебольничных условиях, безотлагательное принятие решений, оказание квалифицированной медицинской помощи в условиях дефицита времени, сменная работа, включая ночные смены, без регламентированного времени отдыха, приёма пищи [1].

Проведенным Р. М. Нигматулиным и соавт. исследованием установлено, что патологические изменения электрокардиограммы (ЭКГ) выявляются у 70% медицинских работников СМП. При этом нарушения функции возбудимости, автоматизма и процессов реполяризации чаще регистрировались в возрастной группе 20-29 лет. Данное исследование указывает на существенное влияние психо-эмоционального перенапряжения на заболеваемость болезнями сердечно-сосудистой системы медицинских работников станции СМП. Авторы связывают указанные изменения, прежде всего, с разъездным характером работы и воздействием транспортной вибрации [65].

#### **1.4 Состояние здоровья медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи и влияние модернизации здравоохранения на его показатели**

Важными составляющими в мероприятиях по сохранению здоровья трудоспособного населения является комплексная гигиеническая оценка условий труда, мониторинг общей и профессиональной заболеваемости и разработка мероприятий по оптимизации организации трудовой деятельности и профессиональной среды. По данным ряда научных исследований уровень профессиональной заболеваемости во многих ведущих отраслях промышленности остается крайне высоким и колеблется в пределах от 93,2 до 114,7 случаев на 100 работающих. Такие показатели являются актуальной проблемой и требуют выработки профилактических мероприятий, направленных на сохранение состояния здоровья работающего населения [9]. Работники учреждений здравоохранения болеют более длительно и тяжело в сравнении со специалистами немедицинских организаций, что может быть связано с полиморбидностью профессиональных патологий и меньшей эффективностью фармакотерапии [2]. Уровни заболеваемости медицинских работников общесоматической патологией выше в сравнении со среднестатистическими показателями

трудоспособного населения по Российской Федерации [55]. Профессиональная заболеваемость и смертность в секторе здравоохранения также имеют тенденцию к увеличению [9, 57].

Совокупное воздействие профессиональных вредностей приводит к нарушениям в состоянии здоровья медицинских работников выездных бригад СМП. Данная проблема на протяжении длительного времени не теряет своей актуальности, но четкие пути её решения до сих пор не разработаны. Работники службы скорой помощи имеют больше отклонений в состоянии здоровья, чем трудоспособное население в целом и работники других медицинских профессий [160].

Заболеваемость медицинского персонала СМП имеет характерные особенности по сравнению с медицинскими работниками других специальностей [49]. В частности, уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности сотрудников СМП существенно превышают аналогичные показатели среди медицинских работников многих других профилей [7]. В то же время регистрируемая заболеваемость по обращаемости среди медицинских работников СМП существенно ниже, чем у взрослого населения обслуживаемой территории, что, вероятнее всего, связано с широким распространением самолечения [74]. Установлена зависимость общей заболеваемости персонала данной профессиональной группы с особенностями образа жизни, распространенностью вредных привычек и условиями труда [75].

Приводятся данные о высокой распространенности среди медицинских работников выездных бригад СМП болезней системы кровообращения. Ведущее место среди неблагоприятных факторов трудового процесса, вызывающих сердечно-сосудистую патологию у медицинских работников СМП, занимает высокая напряженность труда, определяемая значительной нервно-эмоциональной нагрузкой, высоким уровнем личной ответственности, круглосуточным и ночным режимом работы. Вышеперечисленные особенности труда способствуют повышению содержания кортизола, адреналина в крови и увеличению артериального давления (АД). Тяжесть трудового процесса этой группы работников ведет к физическому переутомлению, что способствует нарушению кровообращения, повышению АД, дислипидемии, активации факторов коагуляции [1, 19, 45].

Вредное воздействие виброакустического фактора в совокупности с тяжестью труда приводят к развитию у работников патологии со стороны костно-мышечной системы [154]. Патология опорно-двигательного аппарата среди работников экстренных медицинских служб имеет широкое распространение, связанное с выполнением физической работы по транспортировке пациентов [151]. При этом, люмбагия более характерна для средних медицинских работников (фельдшеров) по сравнению с врачами [133]. Имеются данные о патологических изменениях в репродуктивной системе женщин под влиянием работы в службе экстренной медицинской помощи в Японии [161].

В последнее время регистрируется рост распространенности аллергических реакций немедленного типа среди работников здравоохранения, что прежде всего связано с использованием в качестве средства защиты рук латексных перчаток. В 67% случаев такие реакции возникают при контакте с натуральным латексом и проявляются контактным дерматитом [21, 56]. В настоящее время понятие латексной аллергии применяется лишь к реакциям гиперчувствительности I и IV типов, хотя наиболее распространенным вариантом клинической реакции на латексные изделия является простой (ирритантный) контактный дерматит. Аллергическая реакция I типа — опосредованная IgE гиперчувствительность к белкам латекса с широким спектром клинических симптомов (от местной уртикарной реакции до генерализации процесса вплоть до анафилактического шока). Аллергический контактный дерматит IV типа проявляется экземоподобной реакцией через некоторое время после прекращения контакта с латексом, гиперчувствительность обусловлена формированием T-клеточной сенсibilизации к ряду химических соединений, входящих в производственную рецептуру латекса. Контактный дерматит представляет собой воспаление кожи с разной степенью повреждения рогового слоя эпидермиса, связанное с длительным воздействием ряда раздражающих факторов (частого мытья рук, детергентов, перчаточной пудры), которые подсушивают и изменяют кислотно-щелочной баланс поверхности кожи [21].

Весомую долю в штате службы СМП занимают работники пенсионного возраста, состояние здоровья которых характеризуется высокими показателями заболеваемости сердечно-сосудистой и нервной систем, а также широкой распространенностью синдрома профессионального выгорания [36].

Медицинские работники станций СМП зачастую оценивают свое здоровье как удовлетворительное и плохое. Большинство опрошенных указывает на наличие хронических заболеваний, среди которых чаще всего отмечают заболевания сердечно-сосудистой, нервной, костномышечной систем и болезни органов пищеварения. Отмечается ухудшение самооценки здоровья с увеличением стажа работы на станции СМП. При этом лидирующее место в структуре патологической пораженности по результатам самооценки занимают болезни костно-мышечной системы. Основными факторами профессионального риска респонденты называют психоэмоциональные нагрузки, напряженность и тяжесть трудового процесса, сверхурочную работу, нарушения питания, недостаток сна, неблагоприятный микроклимат на рабочем месте, случаи дорожно-транспортных происшествий и влияние транспортной вибрации [81].

Развитию синдрома профессионального выгорания (СПВ) у специалистов службы СМП способствует постоянный контакт со стрессовыми факторами на работе, накапливание усталости, психо-эмоциональное перенапряжение, истощение ресурсов функциональных систем организма [135]. Высокие показатели СПВ установлены среди фельдшеров СМП. Данное состояние проявлялось эмоциональным истощением и раздражительностью, низкой удовлетворенностью своим трудом, отсутствием профессионального развития и самоусовершенствования, наличием проблем со здоровьем и общей адаптацией. Фельдшеры СМП с высоким уровнем профессионального выгорания чаще имели стаж профессиональной деятельности свыше 10 лет, состояли в браке, сталкивались со стрессовыми ситуациями, связанными с угрозами для жизни в ходе выполнения своих профессиональных обязанностей и в целом выше оценивали степень тяжести и напряженности своей работы. Развитие СПВ у фельдшеров СМП связано с увеличением тревожности, ухудше-

нием взаимоотношений в коллективе, а также с усилением напряжения неконструктивных стратегий преодоления стресса (конфронтация, дистанцирование, бегство-избегание) [54, 163].

Отдельно принятые меры, направленные на укрепление здоровья медицинских работников выездных бригад СМП, не приводят к существенному снижению заболеваемости в связи с доминирующим вредным влиянием на состояние здоровья условий и характера труда [97].

В современных условиях СМП имеет большой ресурсный потенциал, но сложившаяся организация работы не справляется с задачей обеспечения необходимой эффективности функционирования всей системы [5]. Писаренко Л. В. и соавторы выделяют четыре основные причины, затрудняющие эффективность оказания медицинской помощи и увеличивающие напряженность труда сотрудников выездных бригад: неравномерность распределения населения по территории страны, плохое состояние дорожного покрытия, транспортная загруженность автомобильных дорог, большая широта радиусов обслуживаемой территории бригадами СМП, особенно на севере нашей страны [82].

С целью оптимизации оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе в нашей стране реализуются программы по модернизации службы СМП [13]. Наиболее активно были проведены мероприятия, направленные на техническое переоснащение. Результатами этого стало обновление автомобилей выездных бригад СМП. В деятельности общепрофильной фельдшерской выездной бригады СМП в настоящее время используется автомобиль СМП класса «А» или «В», а общепрофильной врачебной выездной бригады СМП – только класса «В». Для организации деятельности специализированной выездной бригады СМП анестезиологии-реанимации и выездной экстренной консультативной бригады СМП по профилю «анестезиология-реаниматология» используется автомобиль СМП класса «С» соответствующего оснащения [63]. Оборудование указанных классов автомобилей постоянно обновляется с появлением новых способов диагностики и лечения неотложных состояний, одновременно меняется спектр вредных факторов производственной среды специалистов выездных бригад.

Важным изменением в функционировании станций СМП стало внедрение автоматизированных ресурсов управления, глобальных навигационных спутниковых систем, электронных программ для передачи и анализа ЭКГ-исследований с предварительным автоматическим синдромальным заключением [88].

В представленных условиях остается актуальной выработка мер по профилактике действия вредных факторов труда на эту профессиональную группу.

Одним из способов ограничения вредного действия факторов трудовой среды является защита временем. В процессе внедрения во все сферы деятельности медицинских организаций электронных технологий запускается процесс эволюции трудовых отношений, результатом которого является необходимость адаптации существующего гражданско-трудового законодательства к меняющимся социально-экономическим взаимоотношениям в сфере здравоохранения с приоритетным выбором гибких форм режима рабочего времени [77, 84].

Важным и перспективным направлением в развитии современного здравоохранения, способным снизить нагрузку на медицинский персонал экстренных служб, является использование технологий телемедицины [170]. Это новое направление является недостаточно исследованным, но потенциально способным увеличить эффективность функционирования различных звеньев сферы здравоохранения [117, 134]. Пандемия *COVID-19* сделала использование удаленных медицинских технологий как никогда актуальным [137]. Телемедицина позволяет обеспечить более широкий доступ населения к медицинской помощи, снижает риск инфицирования медицинских работников, приводит к экономии средств индивидуальной защиты и обеспечивает социальное и физическое дистанцирование при лечении пациентов с различными заболеваниями [173]. В системе оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на догоспитальном этапе дистанционные технологии также нашли свое применение. Они позволили снизить нагрузку на персонал СМП, повысить производительность медицинского труда за счет уменьшения количества нецелесообразных вызовов и возможности принятия решения о

необходимости госпитализации больного удаленно [112]. Тем не менее, использование телемедицины в работе экстренных медицинских служб на догоспитальном этапе довольно ограничено [100].

В последнее время получают широкое распространение в деятельности медицинских работников экстренных служб приложения для мобильных устройств телекоммуникации. При этом они используются не только в качестве вспомогательных средств диагностики и лечения заболеваний, но и в качестве анализаторов маршрутов следования транспорта, позволяющих минимизировать действия на персонал и пациентов таких физических факторов, как вибрация и шум [145]. Созданы программы для прогнозирования будущего местоположения машины скорой помощи в автоматизированной системе управления на основе ее предыдущих местоположений [124], анализируются методы доставки необходимых средств помощи беспилотными летательными аппаратами для лечения пациентов в труднодоступных географических точках [128]. Новые технологии призваны не только увеличить быстроту и эффективность оказываемой медицинской помощи, но и снизить нагрузку на специализированные выездные бригады медицинских экстренных служб [156].

Проводятся научные изыскания способов профилактики физических перегрузок в целях снижения тяжести трудового процесса медицинских работников СМП: оценка возможности использования механизированных и автоматизированных устройств для подъема и перемещения пациентов [149], исследования антропометрических показателей персонала экстренных медицинских служб в целях проектирования эргономичных автомобилей скорой помощи нового поколения [104].

Модернизация службы СМП привела к выраженному снижению обеспеченности медицинским персоналом, особенно врачебными кадрами, как в абсолютном выражении, так и в расчете на обслуживаемое население [80]. В текущей деятельности медицинских работников выездных бригад СМП постоянно предъявляются повышенные требования к состоянию их физического и психического здоровья. В

связи с этим исследование особенностей условий труда и состояния здоровья медицинских работников выездных бригад станций СМП является актуальной гигиенической задачей.

## ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В РАБОТЕ

Работа выполнена на базе кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России и в подразделениях ГБУ РО «Городская клиническая станция скорой медицинской помощи» Министерства здравоохранения Рязанской области.

Период проведения исследования 2018 - 2022 гг. Исследования выполнены на примере скорой медицинской помощи Рязанской области. В этот период городская клиническая станция скорой медицинской помощи Министерства здравоохранения Рязанской области проводила работу по оказанию медицинских услуг населению г. Рязани в виде скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи силами общепрофильных и специализированных выездных бригад. Скорую медицинскую помощь оказывали медицинские работники выездных бригад скорой медицинской помощи по месту вызова, а также в транспортном средстве при медицинской эвакуации. Медицинская организация представлена центральной и четырьмя районными подстанциями и укомплектована 43 санитарными автомобилями. Штатный состав медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи (СМП) представлен 67 врачами и 337 фельдшерами. В рамках одной смены скорую медицинскую помощь населению оказывали 43 выездные бригады, среди которых 35 общепрофильных бригад (18 врачебных и 17 фельдшерских), 4 педиатрические специализированные бригады, 3 специализированные бригады анестезиологии-реанимации, 1 психиатрическая специализированная бригада. Расчетная мощность станции составляла 550 вызовов в сутки.

В работе рассмотрены следующие объекты исследования: трудовой процесс медицинского персонала выездных бригад СМП, характеристики трудового процесса медицинских работников выездных бригад СМП (тяжесть и напряженность труда), условия производственной среды медицинского персонала выездных бригад СМП, функциональное и психо-функциональное состояние медицинского персонала выездных бригад СМП, заболеваемость с временной нетрудоспособностью

и по данным медицинских осмотров.

Предметами исследования являлись: отчёты автоматизированных систем «ГЛОНАСС *Soft*» (ГЛОНАССсофт, Российская Федерация) и системы управления «Скорая помощь» (Группа компаний *ICL*, Российская Федерация), протоколы хронометража, АРМ и СОУТ, оценки тяжести и напряженности; протоколы измерений показателей микроклимата, световой среды, шума, вибрации, концентраций окиси углерода; заключительные акты периодических медицинских осмотров, листки нетрудоспособности; отчет электронного сервиса *Google Forms* по результатам анкетирования, листы дифференцированной самооценки функционального состояния, листы анкетирования для оценки уровней профессионального выгорания, протоколы исследований психо-физиологического состояния работников.

Дизайн исследования предусматривал: изучение гигиенических особенностей организации труда медицинского персонала выездных бригад СМП до и после модернизации здравоохранения; проведение детального хронометража рабочей смены с последующей оценкой тяжести и напряженности труда врачей и фельдшеров общих и специализированных бригад СМП; комплексную гигиеническую оценку условий труда врачей и фельдшеров общих и специализированных бригад СМП и сопоставление классов и особенностей фактических условий труда с аналогичными ретроспективными данными, полученными в результате аттестации рабочих мест (АРМ) до модернизации отрасли; оценку уровней профессиональных рисков нарушения здоровья врачей и фельдшеров общих и специализированных бригад СМП; оценку сменной и междусменной динамики функционального состояния медицинского персонала выездных бригад СМП; оценку степени профессионального выгорания врачей и фельдшеров общих и специализированных бригад СМП; оценку заболеваемости с временной нетрудоспособностью и по результатам медицинских осмотров; разработку профилактических рекомендаций по оптимизации условий труда и сохранению здоровья медицинского персонала выездных бригад СМП.

Основные объекты, методы и объем исследований представлены в Таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Этапы, методы и объём исследований

Объекты исследований	Методы исследований	Объём исследований
Публикации отечественных и зарубежных авторов в области гигиены труда медицинских организаций службы СМП и других экстренных медицинских служб. Законодательные и нормативные акты РФ.	Аналитический	174 источника
Результаты АРМ (2011 - 2014 гг.) и СОУТ (2017-2020 гг.): протоколы замеров уровней шума, вибрации, параметров микроклимата, химического фактора. Проведение замеров параметров микроклимата и световой среды, оценка тяжести и напряженности трудового процесса	Санитарно-гигиенический, статистический	Рабочих мест – 43. Работников – 404. Проанализировано: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ протоколы АРМ - 43 комплекта;</li> <li>▪ протоколы СОУТ - 41 комплект.</li> </ul> Собственные измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ параметры микроклимата – 252 замера;</li> <li>▪ параметры световой среды – 116 замеров (24 в помещениях станций СМП, 92 в автомобилях СМП);</li> <li>▪ шум и вибрация – 67 замеров;</li> <li>▪ концентрация оксида углерода – 72 замера.</li> </ul> Протоколы оценки тяжести и напряженности – 123.
Изучение профессиональной заболеваемости и заболеваемости с временной утратой трудоспособности медицинских работников по данным медицинской организации.	Эпидемиологический, статистический	5 заключительных актов периодических медицинских осмотров;  2210 листков нетрудоспособности
Анкетирование работников по вопросам распространенности и риска формирования хронических заболеваний	Социологический, статистический	176 медицинских работников
Оценка показателей функционального состояния, степени выраженности профессионального выгорания медицинских работников выездных бригад СМП.	Физиологический, психо-физиологический, статистический	Измерения ВРС - 130; Обследования по методике «Реакция выбора» - 124; Обследования по методике «Числовой квадрат» - 118; Дифференцированная самооценка функционального состояния (тест САН) – 33; Определение СПВ - 79

Настоящее исследование проведено на основании принципов последовательности и этапности:

**На первом этапе** исследования изучены гигиенические особенности организации труда медицинского персонала выездных бригад СМП до и после модернизации здравоохранения. Получены данные о сменности работ, составе общих и специализированных бригад, проведён детальный хронометраж рабочей смены, выделены и оценены основные производственные факторы.

Хронометражные исследования произведены дважды – в тёплый (август) и холодный (февраль) периоды года. Результаты фотохронометража дополнены данными автоматических информационных систем (ГЛОНАСС, АИС «Скорая помощь») и опроса работников. Так как рабочая смена медицинских работников службы СМП составляла 24 часа, а у водителей 12 часов, для анализа данных ГЛОНАСС учтена половина рабочей смены (12 часов).

Для решения поставленных задач проведена ретроспективная гигиеническая оценка условий труда по результатам АРМ (2011-2014 гг.) и данных СОУТ (2018-2020 гг.), а также собственных исследований параметров микроклимата и световой среды, концентраций оксида углерода, уровней шума и вибрации с использованием критериев Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

Оценка уровней физических факторов на рабочих местах изучаемых профессиональных групп проведена общепринятыми методами, оборудованием для санитарно-гигиенических исследований, прошедшим поверку органами государственной метрологической службы. Также в рамках анализа факторов производственного процесса проанализированы 43 комплекта карт и протоколов АРМ и 41 комплект протоколов СОУТ на рабочих местах медицинского персонала выездных бригад центральной подстанции городской клинической станции СМП города Рязани.

АРМ и СОУТ выполнены аккредитованными лабораториями.

Проанализированы характеристики трудового процесса (тяжесть и напряженность), а также физические (шум, вибрация общая, микроклимат и световая среда), химические и биологические факторы.

Для изучения тяжести и напряженности трудового процесса выполнены хронометражные исследования, в которых использовано следующее оборудование: секундомер механический «СОПР-2а-3-000», шагомер-эргометр электронный «ШЭЭ-01». Оценка полученных данных произведена в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Для оценки показателей тяжести и напряженности трудового процесса в период до модернизации отрасли выполнен ретроспективный анализ 43 комплектов протоколов оценки данных факторов по результатам АРМ.

Оценка микроклиматических условий выполнена в динамике рабочего дня (в начале, середине и конце смены) в теплый (август) и холодный (февраль) периоды года в местах пребывания работников в течение смены (в кабине автомобиля и в служебном помещении, а также на открытой территории). Проанализировано 43 протокола исследования параметров микроклимата по данным АРМ и 41 протокол исследований в рамках СОУТ, проведено 252 собственных замера. Измерение параметров микроклимата (температура воздуха, °С; скорость движения воздуха, м/с; относительная влажность воздуха, %) выполнено с помощью приборов: электротермоанемометра «ТКА-ПКМ» (50) и прибора комбинированного «ТКА-ПКМ» (24). Оценка параметров микроклимата выполнена согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», а также в соответствии с ГОСТ 33665-2015 «Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний».

Показатели световой среды (освещенность рабочей поверхности  $E$ , лк; коэффициент пульсации освещенности  $K_{п}$ , %, коэффициент естественной освещенности КЕО, %) измерены при помощи люксометра – яркометра – пульсометра «Эколайт

– 01». Измерения параметров световой среды проведены в условиях совмещенного освещения в соответствии СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение», ГОСТ 24940-2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности», МУ 2.2.4.706-98 «Оценка освещения рабочих мест», ГОСТ 33665-2015 «Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», МУК 4.3.2812-10 «Инструментальный контроль и оценка освещенности рабочих мест». Произведено 116 замеров параметров световой среды (24 в помещениях станций СМП, 92 в автомобилях СМП) и изучен 41 протокол исследований в рамках СОУТ. Проанализировано 43 протокола исследования параметров микроклимата по данным АРМ для оценки показателей в период до модернизации.

Измерения уровней шума и вибрации на рабочих местах в кабинах специализированного автотранспорта осуществлены при помощи анализатора шума и вибрации «Ассистент», произведено 67 замеров в соответствии с ГОСТ ISO 9612-2016 «Акустика. Измерения уровня шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», ГОСТ 31191.1-2004 (ISO 2631-1:1997) «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования», ГОСТ Р 55855-2013 «Автомобильные транспортные средства. Методы измерения и оценки общей вибрации», ГОСТ 33665-2015 «Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний», ГОСТ 33555-2015 «Межгосударственный стандарт. Автомобильные транспортные средства. Шум внутренний. Допустимые уровни и методы испытаний». Проанализировано 43 протокола исследования шума и вибрации по данным АРМ для оценки показателей в период до модернизации.

Для оценки максимально разовых ( $M_{max}$ , мг/м<sup>3</sup>) и среднесменных ( $M_{с.с.}$ , мг/м<sup>3</sup>) концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны проанализировано 38 протоколов СОУТ, дополнительно произведено 72 замера концентраций

оксида углерода при помощи газоанализатора «Testo 315-3». Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проведены измерения и выполнена оценка показателей химического фактора: ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Проанализировано 43 протокола исследования химического фактора по данным АРМ для оценки показателей в период до модернизации.

Определение фактического спектра патогенных микроорганизмов, контактам с которыми подвержены медицинские работники выездных бригад СМП, и научное обоснование класса условий труда этой профессиональной группы по биологическому фактору выполнено путем анализа данных электронного журнала инфекционных больных АИС «Скорая помощь». С этой целью изучены записи журнала учета инфекционных заболеваний сотрудников (форма 060/у) городской клинической станции СМП г. Рязани за период с 01.01.2016 по 31.12.2021, в котором зарегистрированы случаи инфекционных болезней работников, подлежащие специальному учету.

Общая оценка условий труда выполнена в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Оценка профессионального риска проведена на основании руководства Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

Для определения профессионального риска рассчитан индекс профессионального риска – одночисловой количественный показатель априорного профессионального риска для организации, определённый по данным оценки условий труда на рабочих местах. Это нормированная взвешенная сумма степенных функций риска, согласованная со шкалой гигиенических критериев Руководства Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

**Второй этап исследования** посвящён изучению степени профессионального выгорания и динамики функционального состояния медицинских работников выездных бригад СМП в процессе трудовой деятельности.

Производственные физиологические исследования выполнены в несколько этапов. Первый включал в себя оценку изменения показателей функционального состояния ЦНС сотрудников выездных бригад СМП в динамике рабочей смены. Он выполнен в марте и апреле 2019 года. Оценка функционального состояния ЦНС работников проведена с использованием теста дифференцированной самооценки функционального состояния (тест САН). Тестирование работников осуществлено в начале и конце рабочей смены. В обследовании приняли участие 33 медицинских работника (24 женщины, 9 мужчин), в том числе 27 фельдшеров и 6 врачей.

Для оценки развития СПВ у сотрудников выездных бригад СМП проведён тест *Maslach Burnout Inventor (MBI)*, адаптированный для медицинских работников Н. Е. Водопьяновой [16].

Тест *MBI* пройден медицинскими работниками дважды. Первый – весной 2019 года в типичных условиях работы. В исследовании приняли участие 39 медицинских работников (23 женщины, 16 мужчин), среди них 32 фельдшера и 7 врачей. Второй этап тестирования СПВ проведён в условиях пандемии в апреле 2020 года. В нём приняли участие 20 работников выездных бригад СМП (13 женщин, 7 мужчин), в том числе 13 фельдшеров и 7 врачей. Ещё 20 работников выездных бригад СМП (14 женщин, 6 мужчин), в том числе 12 фельдшеров и 8 врачей, были опрошены в период с мая по октябрь 2021 года. Результаты показателей СПВ в период пандемии *COVID-19* сравнивали с результатами теста *MBI*, проведенного до пандемии. Сравнение показателей проведено посредством расчета *T*-критерия Уилкоксона для связанных совокупностей (тест САН) и *U*-критерия Манна-Уитни для несвязанных (тест *MBI*).

В физиологических исследованиях, проведенных с мая по октябрь 2021 года, приняли участие 67 медицинских работников выездных бригад СМП (19 мужчин,

48 женщин), среди которых было 16 врачей и 51 фельдшер. Выполнено трехкратное исследование: в начале рабочей смены, в конце рабочей смены и в начале следующей рабочей смены (после регламентированного периода отдыха).

В качестве объективных методов мониторинга функционального состояния, связанного с трудовой деятельностью, использованы: анализ ВРС, исследование зрительно-моторных реакций, оценка показателей внимания по методике «Числовой квадрат» [29, 98].

Анализ вариабельности кардиоинтервалов осуществлён способом краткосрочной (трёхминутной) фотоплетизмографии в состоянии покоя в положении сидя с установкой датчика пульсоксиметрического блока прибора «НС-Психотест. Профэкстрим» на четвертом пальце недоминантной руки испытуемого. Измерения проведены в период с 7.00 до 8.00 утра, в соответствии с суточным графиком рабочих смен через одинаковые промежутки времени, что соответствовало временному интервалу наибольшей информативности для сравнительной оценки ВРС [32]. В качестве оценочного показателя степени централизации управления сердечным ритмом использован индекс напряжения регуляторных систем (ИН), предложенный Р. М. Баевским [23].

Исследование зрительно-моторных реакций проведено на аппаратно-программном комплексе "НС-ПсихоТест" (ООО "Нейрософт", Российская Федерация) с использованием блока зрительно-моторного анализатора: пульта управления с индикатором световых сигналов и кнопками для нажатия при поступлении сигнала. Методика «Реакция выбора» представляла собой процесс обработки сенсорной информации ЦНС по принципу наличия или отсутствия сигнала, а также по принципу различения сигналов определенного цвета. При проведении обследования работникам были предъявлены световые сигналы зеленого и красного цветов, которые обследуемый должен был идентифицировать быстрым нажатием на соответствующую кнопку. Регистрации подлежали скорость и правильность реакции, преждевременное нажатие кнопки или пропуск сигнала считались ошибками. Подача светового сигнала осуществлялась в случайные моменты времени. Интервал между сигналами составлял от 0,5 до 2,5 секунд. Оценке подлежали изменения среднего

времени зрительно-моторной реакции (СВСЗМР), а также коэффициента точности Уиппла (КТУ), отражающего соотношение ошибочных и верных нажатий.

Для оценки объёма внимания, распределения внимания и переключения внимания использована методика «Числовой квадрат» [29]. Разделение обследуемых на группы в зависимости от уровней объёма и распределения внимания проведено по индексам стенов – нормированных и центрированных оценок, полученных путем стандартизации показателей количества просмотренных чисел, правильных ответов, допущенных ошибок и затраченного времени.

Проанализированы статистически значимые индивидуальные сдвиги функциональных показателей в динамике рабочей смены и между соседними сменами. Испытуемые в зависимости от динамики индивидуальных показателей были сгруппированы в три группы: 1 группа – показатель вырос, 2 группа – показатель снизился, 3 группа - показатель не изменился. Проведён расчет процента работников с разной динамикой изучаемых функциональных сдвигов и сравнение групп работников (по профессии, возрасту, стажу работы) по проценту испытуемых с разной динамикой рассматриваемых показателей. Проведена сравнительная оценка групповых средних по парному критерию Стьюдента, при  $p < 0,05$ .

**Третий этап** исследования посвящен анализу заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП.

Анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью медицинских работников выездных бригад СМП проведён методом полицейского учета за период 7 лет (2015 – 2021 гг.). Среднегодовое количество медицинских работников в указанный период колебалось в пределах от 309 до 404 человек. Проанализировано 2210 листков нетрудоспособности. Из исследования исключены листки нетрудоспособности по беременности, родам и уходу за ребенком.

Анализ распространенности и факторов риска развития профессиональных заболеваний медицинских работников выездных бригад СМП выполнен по данным заключительных актов периодических медицинских осмотров, а также методом социологического исследования по специально разработанной анкете с использова-

нием электронного сервиса *Google* Формы. Дополнительно произведён расчет профессионального риска инфицирования *COVID-19* данной профессиональной группы.

**Все полученные данные подвергались статистической обработке.** Проверка нормальности распределения переменных осуществлена при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Сравнение относительных величин проведено по критерию Уилсона (*Wilson*, 1927) и  $\chi^2$  (распределение Пуассона); средние значения количественных переменных с нормальным распределением представлены в виде  $Md \pm tm$  ( $Md$  – среднее арифметическое значение показателя, выраженное в абсолютных цифрах;  $m$  – ошибка среднего,  $t$  – критерий достоверности при заданном размере выборки). Для сравнения зависимых переменных применён парный  $t$ -критерий Стьюдента при нормальном распределении данных и  $T$ -критерий Уилкоксона при распределении отличном от нормального, для сравнения независимых выборок применён  $U$ -критерий Манна-Уитни и тест *ANOVA*. Статистическая достоверность гипотезы принималась при  $p < 0,05$ .

Обработка данных исследований выполнена с использованием стандартных методов вариационной статистики. Для статистической обработки полученных результатов применяли персональный компьютер с процессором *Intel Atom Z3735F* в среде *Windows 10* с использованием программы *Microsoft Office Excel 2010*, статистического пакета *Statistica 13.0* фирмы *STATSOFT* (серийный номер *AXA003J115213FAACD-X*).

## **ГЛАВА 3 ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

### **3.1 Краткая характеристика технологического процесса оказания скорой медицинской помощи выездными бригадами**

Профессиональная деятельность медицинских работников выездных бригад СМП имела существенные отличия от других видов медицинского труда, как в организации производственного процесса, так и в спектре профессиональных вредностей. Для вышеназванной категории медиков характерен сменный режим работы (рабочие сутки - трое суток отдыха) в условиях фактического отсутствия стационарного рабочего места. Пребывание работников на станции чаще всего ограничено небольшим периодом времени в начале и конце смены, когда проводились краткие утренние медицинские конференции, осуществлялся приём и сдача медицинских технических средств и лекарственных препаратов. Профессиональные задачи медработники выполняли в пути, на месте вызова, либо в приемном покое медицинских организаций, куда доставляли пациентов.

Основная деятельность медицинских работников выездных бригад СМП – оказание скорой и скорой специализированной медицинской помощи населению в неотложной и экстренной формах. Последнее определяло чёткие временные интервалы, обязывающие медицинских работников действовать оперативно. Неотложная помощь должна быть оказана в течение первых двух часов после обращения, экстренная – в течение двадцати минут [67, 89]. Помимо сжатых временных рамок существовала ограниченность технических и медикаментозных ресурсов ввиду специфики оказания помощи на догоспитальном этапе, что связано с невозможностью создания специальных условий (в первую очередь соблюдения правил асеп-

тики и антисептики) для осуществления медицинских манипуляций. Оказание помощи в экстренной и неотложной формах пациентам требовало от специалистов чётких и грамотных действий, от которых зависел исход для жизни и здоровья больных. Вышеперечисленное определяло высокую степень личной ответственности медицинских работников СМП за результат своей деятельности.

Одной из обязанностей выездных бригад являлась медицинская эвакуация пострадавших. Помимо перевозки больных санитарным транспортом в сопровождении медицинского персонала она включала в себя транспортировку нуждающихся в оказании медицинской помощи непосредственно от места нахождения до автомобиля СМП и затем от автомобиля до приемного покоя медицинской организации силами медиков выездных бригад. При этом использование специальных технических устройств часто было ограничено или невозможно, и медицинским работникам приходилось осуществлять ручную транспортировку пациентов на носилках, прилагая значительные физические усилия.

В ходе выполнения профессиональных задач высока частота конфликтных ситуаций при взаимодействии с пациентами, их родственниками, медицинским персоналом лечебно-профилактических организаций. Наряду с этим перемещение на автомобиле с высокой скоростью формировало дополнительные риски для жизни работников.

Разъездной характер работы сопровождался длительным пребыванием в салоне специализированного автотранспорта. В то же время автомобиль скорой помощи помимо простого средства передвижения использовался медицинскими работниками как полноценное рабочее место, где выполнялся большой спектр профессиональных задач. В условиях постоянного дефицита времени медицинские работники СМП использовали паузы, связанные с проведением диагностических манипуляций пациентам в других медицинских организациях, для заполнения медицинской документации, кратковременного отдыха или приема пищи. Оперативный характер работы исключал наличие регламентированных перерывов для восстановления сил. Сотрудникам, несущим суточные дежурства, по характеру трудовой деятельности предоставление перерыва для отдыха и питания невозможно. Тем не

менее, работодатель обязан обеспечить работнику возможность отдыха и приема пищи в рабочее время. Такие условия созданы, но ввиду высокой плотности вызовов не всегда реализована возможность возвращения работников на подстанцию СМП для отдыха и приема пищи.

Таким образом, помимо нахождения в пути следования, работники выездных бригад выполняли и другие составляющие своей профессиональной деятельности в кабине автомобиля. При этом в зависимости от периода года двигатель автомобиля был выключен или работал на холостом ходу. По этой причине, а также ввиду разнообразия мест и условий оказания медицинской помощи, степень влияния факторов трудовой среды на работников существенно различалась.

### **3.2 Организация и виды работ медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи**

Рабочее время медработников выездных бригад СМП было разделено по видам деятельности: основная, вспомогательная, служебная (Таблица 3.2.1).

Таблица 3.2.1 – Загруженность выездных бригад СМП по видам деятельности

Бригада	Период деятельности	Структура по видам деятельности, в %		
		Основная	Вспомогательная	Служебная
Общего профиля	Февраль	13	48	39
	Август	13	43	44
Реанимационная	Февраль	9	37	54
	Август	6	38	56
Педиатрическая	Февраль	7	50	43
	Август	8	33	59
Психиатрическая	Февраль	7	40	53
	Август	8	41	51

Исследования показали, что доля временных затрат на основную деятельность бригад СМП варьировала от 6% до 13%. У линейных бригад в холодный и теплый периоды года этот показатель имел наибольшие значения и составлял 13%,

тогда как у реанимационных бригад он был соответственно в 1,4 и 2,2 раза меньше ( $p < 0,05$ ). Педиатрические и психиатрические бригады тратили на основную деятельность в холодный и теплый периоды года 7% и 8% времени смены соответственно.

Основными операциями, выполняемыми в ходе данного вида деятельности, являлись сбор анамнеза, общий осмотр пациента, физикальные методы исследования, подсчет пульса, измерение уровня артериального давления, снятие электрокардиограммы, её расшифровка и сопоставление с ранее полученными данными, введение лекарственных препаратов.

По данным АИС «Скорая помощь» от 33% до 50% рабочего времени смены занимала вспомогательная деятельность, включающая в себя перемещение к месту вызова и медицинскую транспортировку пациентов в лечебно-профилактические организации (ЛПО). Транспортировка пациентов в ЛПО зачастую сопровождалась оказанием медицинской помощи в пути. При этом педиатрические бригады тратили на вспомогательную деятельность в зимний период половину времени смены, тогда как в летний период доля этих затрат снизилась в 1,5 раза.

Для выявления сезонных различий вспомогательной деятельности у бригад с разной специализацией было проанализировано среднее время в пути по данным автоматической информационной системы ГЛОНАСС (Рисунок 3.2.1). Исследование показало, что среднее время в пути у рассматриваемых бригад не имело статистически значимых сезонных отличий ( $p > 0,05$ ). Прослеживалась тенденция более высокой загруженности линейных и педиатрических бригад в феврале, по сравнению с августом, что может быть связано с сезонным ростом заболеваемости гриппом и ОРЗ в этот период, а также с утяжелением транспортных условий зимой, ростом заторовых явлений в связи со снижением пропускной способности автомобильных дорог [78, 90]. Последнее способствовало увеличению времени в пути при обслуживании вызова бригадой СМП. Напротив, реанимационные бригады дольше находились в пути в августе, что обусловлено более высокой физической активностью пациентов старшей возрастной группы в условиях жаркой погоды (работа на

приусадебных участках) и удаленностью мест оказания помощи. Сезонных изменений во времени в пути психиатрических бригад не выявлено.

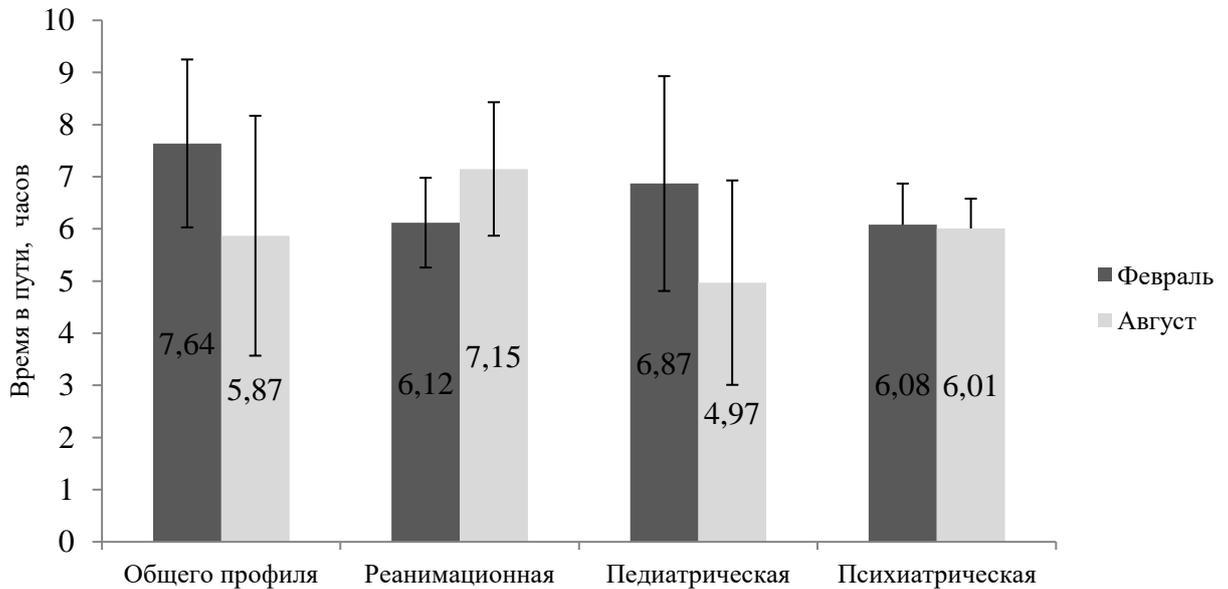


Рисунок 3.2.1 – Среднее время в пути выездных бригад СМП за 12 часов рабочей смены в феврале и августе

Характерной тенденцией для педиатрических бригад являлось уменьшение времени в пути в августе по сравнению с февралем, что на фоне двукратного снижения среднесуточной нагрузки (плотности вызовов) могло способствовать улучшению качества оказываемой медицинской помощи на догоспитальном этапе. Аналогичные показатели среди бригад другого профиля не имели выраженных сезонных отличий.

В Таблице 3.2.2 представлены результаты сравнительной длительности нахождения медицинского персонала выездных бригад СМП в кабине спецтранспорта в периоды до и после модернизации в процентах от продолжительности смены. Среднее время нахождения в кабине спецтранспорта медицинских работников СМП до модернизации составляло 32,5% рабочего времени, тогда как в период после модернизации этот показатель увеличился в 1,3 раза ( $p=0,026$ ) и составил 41,3%.

Таблица 3.2.2 – Временные затраты, связанные с нахождением в кабине специализированного автотранспорта

Наименование рабочего места	До модернизации (АРМ), время нахождения в кабине ТС, %	После модернизации (хронометраж), время нахождения в кабине ТС, %
Врач и фельдшер общепрофильной выездной бригады	40,0	45,5
Врач и фельдшер реанимационной выездной бригады	40,0	37,5
Врач и фельдшер педиатрической выездной бригады	25,0	41,5
Врач и фельдшер психиатрической выездной бригады	40,0	40,5
В среднем	32,5	41,3

При этом только среди персонала реанимационных бригад зарегистрировано снижение доли времени нахождения в санитарном транспорте в общей структуре занятости на 2,5%, тогда как для выездных бригад других профилей отмечено его увеличение. В то же время больше всего вышеназванный показатель вырос среди педиатрических выездных бригад (в 1,6 раза), а меньше всего среди психиатрических бригад (на 0,5%). Увеличение времени, проводимого в пути следования, свидетельствовало о существенной интенсификации труда у медицинского персонала выездных педиатрических бригад и бригад общего профиля в периоде после модернизации отрасли здравоохранения.

По данным хронометража небольшая часть (до 2%) вспомогательной деятельности медицинского персонала выездных бригад СМП связана с передвижением по открытой территории. При этом медицинские работники зачастую выполняли физическую работу по транспортировке пострадавших, переносили медицинские укладки и портативную лечебно-диагностическую аппаратуру.

В рамках 39 – 59% времени смены медицинский персонал выездных бригад СМП затрачивал на служебную деятельность (работа с медицинской документацией, участие в утренних врачебных конференциях, служебные переговоры по телефонной и радиосвязи, подготовка медицинского инвентаря и специального оборудования в санитарных автомобилях). Эти трудозатраты были более выражены у

медицинского персонала педиатрических и реанимационных бригад и составили зимой соответственно 59% и 56%, а летом 42% и 54%. Такая особенность вероятно обусловлена необходимостью заполнения большего количества отчетной медицинской документации у реанимационных бригад (протоколов реанимации, констатации смерти, медицинских карт специфических клинических случаев, документации по обороту лекарственных средств, подлежащих специальному учёту). Персонал педиатрических и психиатрических бригад зачастую вынужден уделять много времени на взаимодействие с правоохранительными органами, службами опеки и попечительства.

Таким образом, продолжительность различных видов деятельности медицинского персонала зависела от профиля выездных бригад СМП, конкретного случая обращения пострадавшего и степени тяжести патологии, сезона года. При этом основные временные затраты приходились на вспомогательную деятельность, большую часть которой занимало нахождение в пути следования до места назначения в специализированном автотранспорте.

### **3.3 Характеристика тяжести и напряженности трудового процесса**

Результаты оценки показателей тяжести трудового процесса медицинского персонала бригад СМП представлены в Таблице 3.3.1. Детальный хронометраж производственных операций, выполняемых работниками, показал, что тяжесть трудового процесса медицинского персонала выездных бригад службы СМП в основном определялась показателем массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную, средние значения которого колебались у бригад разного профиля от 26,28 кг до 41,28 кг, что соответствовало тяжелому труду второй степени.

Таблица 3.3.1 – Тяжесть труда медицинских работников выездных бригад СМП по определяющим показателям

Профиль бригады	Ведущий показатель тяжести трудового процесса	Количественное значение показателя, кг	Класс условий труда
Общего профиля	Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг) - подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час)	41,28±3,3	3.2
Педиатрическая		26,28±8,92	3.2
Реанимационная		41,28±3,3	3.2
Реанимационная	Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	224,83±67,14	3.2

В первую очередь это связано с необходимостью медицинской транспортировки пациентов с использованием носилок. При этом масса пустых носилок колебалась от 2 до 8 кг в зависимости от конструкции. Масса носилок с пациентом обычно превышала 70 кг, транспортировка осуществлялась двумя медицинскими работниками, в среднем, до двух раз за смену. Следует отметить, что медицинский персонал реанимационных бригад и бригад общего профиля испытывал статистически достоверно большие нагрузки, обусловленные транспортировкой пациентов на носилках вручную по сравнению с медработниками педиатрической бригады ( $p < 0,05$ ). Медицинский персонал психиатрических бригад не производил транспортировку пациентов на носилках.

Медработники реанимационных бригад могли несколько раз за смену осуществлять мероприятия по проведению непрямого массажа сердца в рамках сердечно-легочной реанимации пострадавших с признаками клинической смерти. Хронометражные исследования показали, что количество наклонов корпуса при проведении сердечно-легочной реанимации составляло от 150 до 350, что соответствовало тяжелым условиям труда второй степени.

Общий класс условий труда по показателям тяжести трудового процесса у работников неспециализированных, реанимационных и педиатрических выездных

бригад скорой помощи соответствует тяжелому второй степени (3.2), а у работников психиатрических бригад 2 (допустимому) классу.

Результаты оценки напряженности трудового процесса представлены в Приложении А и Таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2 – Классы условий труда по показателю напряженности трудового процесса

Бригада	Профессиональная группа	Класс условий труда по согласно Руководству
Общего профиля	Врачи	3.2
	Фельдшеры	3.2
Реанимационная	Врачи	<b>3.3</b>
	Фельдшеры	3.2
Педиатрическая	Врачи	3.2
	Фельдшеры	3.2
Психиатрическая	Врачи	3.2
	Фельдшеры	3.2

Детальная фотография рабочего дня медицинского персонала выездных бригад службы скорой медицинской помощи показала, что их труд сопряжен с решением сложных интеллектуальных задач по нестандартным алгоритмам, в условиях постоянного дефицита времени и высокой ответственностью за конечный результат. В ходе выполнения профессиональных задач возникали риски для жизни работника, сопряженные с постоянным перемещением на автомобиле с высокой скоростью и оказанием помощи пострадавшим в экстремальных условиях (Приложение А). Одним из факторов напряженности труда выступала высокая степень ответственности за жизнь других людей во время выполнения медицинских манипуляций. В ходе выполнения профессиональных задач высока частота конфликтных ситуаций при взаимодействии с пациентами, их родственниками, медицинским персоналом лечебно-профилактических организаций. Поэтому при оценке напряженности трудового процесса по показателям интеллектуальных и эмоциональных нагрузок, характеру выполняемой работы, а также режиму работы установлен третий класс условий труда (вредный) второй степени. При этом профиль бригады и должность влияли на степень напряженности трудового процесса. В связи с тем,

что более чем по 6 показателям труд врачей реанимационных выездных бригад скорой медицинской помощи отнесён к напряженному второй степени, его напряженность получила оценку на одну степень выше - класс 3.3.

С целью изучения влияния модернизации здравоохранения на тяжесть и напряженность труда медицинского персонала выездных бригад СМП проведён сравнительный анализ вышеназванных характеристик трудового процесса до (2011-2014 гг.) и после (2017 – 2019 гг.) её проведения (Таблица 3.3.3). У врачей и фельдшеров бригад общего профиля и педиатрических бригад отмечено увеличение тяжести труда с допустимой до вредной второй степени. Прежде всего это явилось следствием упразднения должностей младшего медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи, за исключением психиатрических бригад, и уменьшением нормативного количества медицинских работников в одной бригаде. Ведущим фактором, определяющим вредность по показателю тяжести трудового процесса, осталась транспортировка пациентов (по показателю массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг) - подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час)).

Таблица 3.3.3 – Классы условий труда медицинских работников выездных бригад СМП до и после модернизации здравоохранения

Должность	Профиль бригады	Класс условий труда согласно Руководству до модернизации		Класс условий труда согласно Руководству после модернизации	
		Тяжесть	Напряженность	Тяжесть	Напряженность
Врач	Общего профиля	2	3.2	3.2	3.2
Фельдшер		2	3.2	3.2	3.2
Врач	Педиатрическая	2	3.2	3.2	3.2
Фельдшер		2	3.2	3.2	3.2
Врач	Реанимационная	3.2	3.1	3.2	3.3
Фельдшер		3.2	2	3.2	3.2
Врач	Психиатрическая	2	3.1	2	3.2
Фельдшер		2	3.1	2	3.2

Следует отметить, что до вступления в силу приказа 388н часть обязанностей по перемещению носилок с пациентами брали на себя водители, совмещая основ-

ную работу с должностями санитаров. На момент исследования в обязанности водителей не входила транспортировка пациентов, поэтому вся нагрузка возлагалась на медицинский персонал бригады. Пример изменений тяжести труда по массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную медицинским персоналом выездных бригад СМП представлен в Таблице 3.3.4.

Таблица 3.3.4 – Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную медицинским персоналом выездных бригад СМП

Должность	Профиль бригады	Масса груза до модернизации, кг	Масса груза после модернизации, кг
Врач	Неспециализированная	27,57±2,07	41,28±3,30
Врач - педиатр	Педиатрическая	18,71±8,03	26,28±8,92

Изменение регламентов оказания скорой медицинской помощи и нехватка кадров с высшим медицинским образованием привели к росту напряженности трудового процесса. При этом наибольшее увеличение напряженности труда с допустимой до вредной второй степени отмечено у фельдшеров специализированных реанимационных бригад скорой медицинской помощи. В то же время у врачей реанимационных бригад напряженность труда возросла с вредной первой до вредной третьей степени. У медицинского персонала психиатрических бригад выявлена менее выраженная динамика напряженности с вредной первой до вредной второй степени. Отсутствием динамики напряженности труда охарактеризован труд врачей педиатров и врачей неспециализированных бригад скорой медицинской помощи. Во многом увеличение напряженности труда среднего медицинского персонала объяснено тенденцией к увеличению доли фельдшерских и снижением количества специализированных бригад. Это способствует увеличению нервно-эмоционального напряжения, обусловленного более высоким уровнем личной ответственности среднего медицинского персонала в процессе оказания скорой медицинской помощи.

### 3.4 Гигиеническая характеристика факторов производственной среды

На условия труда медицинских работников выездных бригад СМП влиял широкий спектр факторов производственной среды: физических, химических и биологических.

Изучение параметров микроклимата проведено два раза в год (февраль и август) в соответствии с требованиями нормативной документации в помещениях станции СМП и в кабинах специализированного автотранспорта.

Трудовая деятельность медицинского персонала выездных бригад СМП отнесена к категории работ Ia по уровню энерготрат.

По данным хронометража медицинские работники выездных бригад СМП передвигались по открытой территории и выполняли физическую работу разной тяжести от категории IIa (переноска медицинских упаковок) до III (ручная транспортировка пациентов на носилках). При этом они уделяли указанной деятельности до 2% времени смены.

В связи с тем, что измерения параметров микроклимата проведены на стационарных рабочих местах в помещении станции СМП и кабине санитарного автомобиля для дальнейшей оценки использовалась категория работ Ia.

Установлено, что температура воздуха на рабочих местах медицинского персонала выездных бригад СМП в холодный и теплый периоды года не выходила за пределы допустимых значений, согласно СанПиН 1.2.3685-21 (Таблица 3.4.1). На рабочих местах врача и фельдшера выездных бригад общего профиля в кабине санитарного автотранспорта полученные показатели измерений средней температуры воздуха в теплый период года находились в диапазоне оптимальных значений, на рабочих местах в кабинах специализированного автотранспорта и в комнатах отдыха медицинского персонала значения данных показателей были ниже оптимальных.

Таблица 3.4.1 – Температурный режим на рабочих местах медицинских работников выездных бригад СМП

Должность, профиль бригады	Рабочее место	Время, % от смены	Период года	Диапазон ниже оптимальных величин, °С	Диапазон выше оптимальных величин, °С	Фактическое значение, °С
Врач общепрофильной выездной бригады	Кабина ТС	48,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,33±0,13
		43,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	23,25±0,28
	Комната отдыха	39,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,65±0,38
		44,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,33±0,13
Фельдшер общепрофильной выездной бригады	Кабина ТС	48,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,50±0,37
		43,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	24,25±0,32
	Комната отдыха	39,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,65±0,38
		44,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,33±0,13
Врач реанимационной выездной бригады	Кабина ТС	37,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,73±0,83
		38,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,40±0,64
	Комната отдыха	54,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,67±0,41
		56,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,10±0,09
Фельдшер реанимационной выездной бригады	Кабина ТС	37,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,73±0,77
		38,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,40±0,64
	Комната отдыха	54,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,67±0,90
		56,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,10±0,84
Врач педиатрической выездной бригады	Кабина ТС	50,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,68±0,65
		33,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,28±0,33
	Комната отдыха	43,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,67±0,43
		59,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,30±0,16
Фельдшер педиатрической выездной бригады	Кабина ТС	50,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,68±0,65
		33,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,28±0,33
	Комната отдыха	43,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,67±0,43
		59,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,30±0,16
Врач психиатрической выездной бригады	Кабина ТС	40,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,58±0,63
		41,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,25±0,30
	Комната отдыха	53,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,50±0,50
		51,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,43±0,35
Фельдшер психиатрической выездной бригады	Кабина ТС	40,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	20,58±0,63
		41,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	22,25±0,30
	Комната отдыха	53,0	Холодный	20,0-21,9	24,1-25,0	21,50±0,50
		51,0	Теплый	21,0-22,9	25,1-28,0	21,43±0,35

Параметры скорости движения воздуха на всех рабочих местах не превышали 0,1 м/с, что соответствовало оптимальным значениям по данному показателю. Уровни относительной влажности воздуха в холодный и теплый периоды года также находились в пределах гигиенической нормы (Таблица 3.4.2).

Таблица 3.4.2 – Относительная влажность воздуха на рабочих местах медицинских работников выездных бригад СМП

Должность, профиль бригады	Рабочее место	Время, % от смены	Период года	Нормативное значение, %	Фактическое значение, %
Врач общепрофильной выездной бригады	Кабина ТС	48,0	Холодный	15-75	38,62±3,64
		43,0	Теплый	15-75	42,62±3,50
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	35,85±1,72
		10,0	Теплый	15-75	36,38±1,32
Фельдшер общепрофильной выездной бригады	Кабина ТС	48,0	Холодный	15-75	38,53±3,59
		43,0	Теплый	15-75	42,63±3,50
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	35,85±1,69
		10,0	Теплый	15-75	36,42±1,32
Врач реанимационной выездной бригады	Кабина ТС	37,0	Холодный	15-75	38,17±3,92
		38,0	Теплый	15-75	44,00±2,68
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	36,67±2,87
		10,0	Теплый	15-75	36,42±1,32
Фельдшер реанимационной выездной бригады	Кабина ТС	37,0	Холодный	15-75	38,56±3,74
		38,0	Теплый	15-75	42,88±3,44
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	36,67±2,70
		10,0	Теплый	15-75	36,44±1,43
Врач педиатрической выездной бригады	Кабина ТС	50,0	Холодный	15-75	37,80±4,02
		33,0	Теплый	15-75	36,11±1,54
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	39,56±2,65
		10,0	Теплый	15-75	36,60±1,57
Фельдшер педиатрической выездной бригады	Кабина ТС	50,0	Холодный	15-75	37,80±4,02
		33,0	Теплый	15-75	43,00±4,18
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	39,56±2,65
		10,0	Теплый	15-75	36,11±1,54
Врач психиатрической выездной бригады	Кабина ТС	40,0	Холодный	15-75	39,67±3,38
		41,0	Теплый	15-75	41,83±3,18
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	38,40±2,88
		10,0	Теплый	15-75	35,60±1,67
Фельдшер психиатрической выездной бригады	Кабина ТС	40,0	Холодный	15-75	39,67±3,38
		41,0	Теплый	15-75	41,83±3,19
	Комната отдыха	10,0	Холодный	15-75	38,40±2,88
		10,0	Теплый	15-75	35,60±1,67

Средние значения температуры и влажности воздуха на рабочих местах медицинского персонала бригад СМП разного профиля не имели статистически значимых отличий ( $p>0,05$ ).

Таким образом, класс условий труда по параметрам микроклимата для бригад СМП вне зависимости от профиля соответствовал в кабинах автомобилей и комнатах отдыха в холодный и теплый периоды 2 (допустимому) классу.

Полученные показатели сравнивались также с данными АРМ до мероприятий по модернизации (Таблица 3.4.3). АРМ проводилась в теплый период года в комнатах отдыха. Параметры микроклимата в кабине автомобилей СМП и в холодный период года в протоколах АРМ отражены не были.

Таблица 3.4.3 – Параметры микроклимата в комнатах отдыха в теплый период года до и после модернизации

Должность, профиль бригады	Температура, °С		Относительная влажность воздуха, %	
	До модернизации	После модернизации	До модернизации	После модернизации
Врач общепрофильной выездной бригады	22,23±0,72	21,65±0,38	35,80±1,72	36,38±1,32
Фельдшер общепрофильной выездной бригады	22,20±0,71	21,33±0,13	35,70±1,67	36,42±1,32
Врач реанимационной выездной бригады	22,17±0,75	21,10±0,09	43,00±2,19	36,42±1,32
Фельдшер реанимационной выездной бригады	22,17±0,70	21,10±0,84	43,00±2,06	36,44±1,43
Врач педиатрической выездной бригады	22,00±0,70	21,30±0,16	47,33±1,58	36,60±1,57
Фельдшер педиатрической выездной бригады	22,00±0,70	22,28±0,33	47,33±1,58	36,60±1,57
Врач психиатрической выездной бригады	21,80±0,83	21,43±0,35	46,20±3,03	35,60±1,67
Фельдшер психиатрической выездной бригады	21,80±0,83	21,43±0,35	46,20±3,03	35,60±1,67

До мероприятий по модернизации температурный режим на рабочих местах бригад различного профиля не имел достоверных различий и находился в диапазоне значений ниже оптимальных величин. В то время как относительная влажность воздуха на рабочих местах медицинского персонала бригад общего профиля была в 1,3 раза ниже, чем у реанимационных и психиатрических бригад ( $p < 0,0001$ ) и в 1,2 раза ниже, чем у бригад педиатрического профиля ( $p < 0,0001$ ). В свою оче-

редь показатели относительной влажности воздуха на рабочих местах реанимационных бригад были в 1,3 раза ниже, чем у педиатрических ( $p=0,002$ ) и психиатрических ( $p=0,0284$ ) выездных бригад. В период после модернизации статистической разницы между данными показателями не выявлено. Снижение относительной влажности в комнатах отдыха специализированных бригад после модернизации, по-видимому, может быть обусловлено сокращением штата медицинских работников СМП, уменьшением количества профильных бригад и более равномерным распределением работников по помещениям для пребывания персонала.

Изучение параметров световой среды выполнено на стационарных рабочих местах медицинских работников выездных бригад: в комнатах отдыха станций СМП и салонах специализированного автотранспорта.

Каждая комната отдыха медицинского персонала выездных бригад СМП оборудована стационарным рабочим местом, которое находилось рядом со световым проёмом и представляло собой офисный стол и стул. Боковое естественное освещение осуществлялось за счет световых проёмов (окон). Комнаты отдыха оборудованы общим искусственным равномерным освещением.

В комнатах отдыха, наряду с кратковременным отдыхом или приемом пищи медицинский персонал оформлял медицинскую документацию, т.е. выполнял зрительную работу, эквивалентную офисной. Поэтому, с учетом характера зрительной работы, для рабочих мест, оборудованных в комнатах отдыха, мы использовали нормы освещения для кабинетов, рабочих комнат, офисов, представительств административных зданий (СанПиН 1.2.3685-21). В дневное время заполнение медицинской документации проводилось при совмещенном освещении. В темное время суток оформление документации медработники выполняли при общем искусственном освещении.

Параметры световой среды на рабочих местах медицинского персонала выездных бригад СМП в комнатах отдыха городской клинической станции СМП представлены в Таблице 3.4.4.

Таблица 3.4.4 – Параметры световой среды на рабочих местах в комнатах отдыха медицинских работников выездных бригад СМП

Рабочее место	Система освещения	Показатель	Нормативное значение	Фактическое значение
Врач и фельдшер бригады общего профиля	Совмещенное	КЕО, %	0,60	1,68±1,02
	Искусственное	Освещенность рабочей поверхности, лк	300	378,47±61,82
		Кп, в % не более	15	8,00±4,17
Врач и фельдшер реанимационной выездной бригады	Совмещенное	КЕО, %	0,60	1,70±0,10
	Искусственное	Освещенность рабочей поверхности, лк	300	350,80±23,98
		Кп, в % не более	15	7,40±4,66
Врач и фельдшер педиатрической выездной бригады	Совмещенное	КЕО, %	0,60	1,82±1,09
	Искусственное	Освещенность рабочей поверхности, лк	300	333,80±8,17
		Кп, %	15	8,00±4,18
Врач и фельдшер психиатрической выездной бригады	Совмещенное	КЕО, %	0,60	1,70±1,08
	Искусственное	Освещенность рабочей поверхности, лк	300	332,40±31,49
		Кп, %	15	6,40±3,78

Исследование показало, что на всех обследованных рабочих местах совмещенное освещение, используемое в дневное время, соответствовало гигиенической норме, при этом средние значения КЕО находились в пределах от 1,68±1,02% до 1,82±1,09% (гигиеническая норма 0,6%). На основании вышеизложенного параметры световой среды по разделу естественное освещение на рабочих местах в комнатах отдыха медицинского персонала выездных бригад СМП отнесены ко второму (допустимому) классу.

Параметры искусственного освещения (освещенность, коэффициент пульсации) соответствовали гигиеническим нормативам на всех представленных рабочих местах, поэтому по этим показателям класс условий труда соответствовал второму (допустимому). С учетом этого и общая оценка производственного фактора искусственное освещение соответствует классу 2 (допустимому).

Для освещения салона специального автотранспорта СМП использовались светодиодные источники света. Во всех автомобилях над носилками был установлен дополнительный светодиодный светильник, создающий световое пятно на поверхности носилок диаметром более 200 мм с уровнем освещения не менее 1000 лк.

Результаты анализа параметров световой среды на рабочих местах врачей и фельдшеров в кабинах спецтранспорта и комнатах отдыха выездных бригад были сопоставлены с гигиеническими нормативами и представлены в Таблице 3.4.5.

Таблица 3.4.5 – Параметры световой среды на рабочих местах медицинского персонала в салоне специального транспорта СМП

Рабочее место		Класс автомобиля	Нормативное значение, лк, не менее	Фактическое значение, лк
Врач и фельдшер бригады общего профиля	Освещенность манипуляционного поля, лк	В	300	396,11±65,89
	Освещенность поверхности носилок, лк		300	704,29±112,85
Врач и фельдшер реанимационной бригады	Освещенность манипуляционного поля, лк	С	300	413,80±38,81
	Освещенность поверхности носилок, лк		300	784,80±100,17
Врач и фельдшер педиатрической бригады	Освещенность манипуляционного поля, лк	В	300	450,80±23,98
	Освещенность поверхности носилок, лк		300	719,80±42,11
Врач и фельдшер психиатрической бригады	Освещенность манипуляционного поля, лк	В	300	352,40±29,36
	Освещенность поверхности носилок, лк		300	703,80±42,41

Исследование показало, что среднее значение освещенности манипуляционного поля в специализированных машинах СМП психиатрических бригад составляло от 352,4±29,36 лк и было в 1,3 раза ниже аналогичного показателя в транспортных средствах педиатрических бригад (450,8±23,98 лк) ( $p < 0,05$ ). В автомобилях остальных бригад вышеназванный показатель имел промежуточные значения. Средние уровни освещенности поверхности носилок в специализированных машинах СМП, используемых бригадами разного профиля, не имели статистически достоверных отличий и находились в пределах от 703,8±42,41 лк (психиатрическая

бригада) до  $784,8 \pm 100,17$  лк (реанимационная бригада). Исходя из того, что уровни искусственной освещенности на рабочих местах медицинского персонала всех бригад СМП соответствовали гигиеническим нормативам, класс условий труда по параметру искусственное освещение оценен, как допустимый.

Опираясь на данные хронометражных исследований установлено, что заполнение медицинской документации на рабочих местах в комнатах отдыха занимало у медицинского персонала от 14 до 20 минут в сутки, что составляло 0,9 – 1,4% времени смены, тогда как выполнение профессиональных обязанностей в салоне автомобиля СМП занимало 37,5 – 45,5% времени смены. Расчет класса условий труда по параметрам световой среды на стационарных рабочих местах медицинского персонала выездных бригад СМП с учетом времени пребывания на каждом из них позволил отнести условия труда ко второму классу (допустимому) вне зависимости от профиля бригады и должности работника.

При сравнении полученных показателей с данными АРМ до мероприятий по модернизации статистически значимых различий значений параметров световой среды не установлено.

По данным хронометражных исследований период пребывания медицинских работников в кабине спецтранспорта при работающем двигателе занимал в среднем до 45,5% времени смены. При этом работники испытывали воздействие шума и общей вибрации.

Исследование показало, что среднесменные значения эквивалентных уровней звука на рабочих местах медицинских работников всех выездных бригад СМП не имели статистически значимых отличий ( $p > 0,05$ ), находились в пределах 62,9 – 64,0 дБА и соответствовали гигиенической норме (Таблица 3.4.6).

До модернизации здравоохранения также не выявлено существенных различий в среднесменных эквивалентных уровнях звука на рабочих местах врачей и фельдшеров бригад одного профиля ( $p > 0,05$ ). При этом наименьшие среднесменные значения эквивалентных уровней звука зарегистрированы на рабочих местах медицинского персонала бригад общего профиля и заключены в пределах 30,6 –

30,7 дБА ( $p < 0,05$ ). Наиболее шумными были рабочие места медработников реанимационных и психиатрических бригад, на которых среднесменные значения эквивалентных уровней звука превышали аналогичные показатели на рабочих местах персонала общепрофильных и педиатрических бригад, соответственно в 1,8 и 1,3 раза и находились в пределах 53,0 – 54,8 дБА ( $p < 0,0001$ ). Выявленные различия обусловлены, как износом механизмов автотранспорта, так и работой специализированной аппаратуры в салоне спецтранспорта. После мероприятий по модернизации указанных отличий не выявлено.

Таблица 3.4.6 – Эквивалентные уровни звука на рабочих местах медицинских работников выездных бригад СМП в среднем за рабочую смену до и после модернизации

Наименование рабочего места	ПДУ, дБА	До модернизации		После модернизации	
		Эквивалентный уровень звука, дБА	Время воздействия, в %	Эквивалентный уровень звука, дБА	Время воздействия, в %
1	2	3	4	5	6
Врач общепрофильной выездной бригады	80	30,61±1,70	40,0	62,90±0,52	45,5
Фельдшер общепрофильной выездной бригады	80	30,72±1,88	25,0	64,03±1,68	45,5
Врач реанимационной выездной бригады	80	54,83±10,22	40,0	62,94±0,35	37,5
Фельдшер реанимационной выездной бригады	80	54,83±9,60	25,0	62,92±0,38	37,5
Врач педиатрической выездной бригады	80	36,33±0,50	25,0	63,44±0,39	41,5
Фельдшер педиатрической выездной бригады	80	36,33±0,50	25,0	63,44±0,39	41,5
Врач психиатрической выездной бригады	80	53,60±3,29	40,0	62,90±0,55	40,5
Фельдшер психиатрической выездной бригады	80	53,00±4,24	40,0	62,90±0,55	40,5

Модернизация отрасли и обновление парка транспортных средств привели к выравниванию и увеличению среднесменных значений эквивалентных уровней звука на рабочих местах в 1,2 – 2,1 раза ( $p < 0,05$ ). Наибольший рост показателей

зарегистрирован на рабочих местах общепрофильных и педиатрических бригад, соответственно в 2 и 1,7 раза ( $p < 0,0001$ ;  $p = 0,0017$ ), на рабочих местах психиатрических бригад он менее выражен (в 1,2 раза, при  $p < 0,05$ ).

Изменения методики оценки транспортной вибрации не позволили сравнить динамику изменений этого фактора. Данные замеров эквивалентных корректированных уровней виброускорения в кабине автотранспорта представлены в Таблице 3.4.7.

Таблица 3.4.7 – Эквивалентные корректированные уровни виброускорения на рабочих местах медицинских работников выездных бригад СМП

Наименование рабочего места	ПДУ по осям X, Y, Z, дБ		Эквивалентные корректированные уровни виброускорения, дБ	Время воздействия, % от длительности смены
	X	Y, Z		
Врач общепрофильной выездной бригады	X	112	90,50±0,52	45,5
	Y	112	92,00±1,04	
	Z	115	92,50±0,52	
Фельдшер общепрофильной выездной бригады	X	112	96,82±6,72	45,5
	Y	112	97,54±6,58	
	Z	115	98,18±6,14	
Врач реанимационной выездной бригады	X	112	88,40±0,55	37,5
	Y	112	89,00±0,00	
	Z	115	91,00±0,00	
Фельдшер реанимационной выездной бригады	X	112	88,55±0,53	37,5
	Y	112	89,00±0,00	
	Z	115	91,00±0,00	
Врач педиатрической выездной бригады	X	112	88,60±0,55	41,5
	Y	112	88,80±0,45	
	Z	115	90,60±0,89	
Фельдшер педиатрической выездной бригады	X	112	88,60±0,55	41,5
	Y	112	88,80±0,45	
	Z	115	90,60±0,89	
Врач психиатрической выездной бригады	X	112	88,33±1,03	40,5
	Y	112	88,33±4,00	
	Z	115	90,67±0,52	
Фельдшер психиатрической выездной бригады	X	112	88,83±4,00	40,5
	Y	112	88,33±1,03	
	Z	115	90,67±0,52	

Эквивалентные корректированные уровни виброускорения на всех рабочих местах соответствовали гигиенической норме, при этом их среднесменные значения по всем трём осям на рабочих местах медицинских работников бригад общего

профиля были достоверно выше по сравнению с таковыми на рабочих местах персонала специализированных бригад ( $p < 0,05$ ). Это могло быть связано с более интенсивным износом механизмов спецтранспорта общепрофильных бригад в связи с более высокой загруженностью и более длительными периодами времени передвижения в течении суток по данным хронометражных исследований.

Так как эквивалентные уровни шума и эквивалентные скорректированные уровни виброускорения на рабочих местах медицинских работников всех выездных бригад СМП соответствовали гигиенической норме, условия труда на них по воздействию профессиональных факторов шума и общей транспортной вибрации отнесены ко второму классу (допустимому).

Нахождение медицинского персонала в кабине спецтранспорта при работающем двигателе (следование на вызов или транспортировка пациента) сопровождалось воздействием на организм работников компонентов выхлопных газов автомобилей, среди которых приоритетное значение по объему эмиссии в атмосферный воздух имели оксид углерода (II), диоксид азота, углеводороды алифатические предельные  $C_1-C_{10}$  (в пересчете на C) [73, 90].

До модернизации средние значения максимально-разовых концентраций оксида углерода на рабочих местах медицинского персонала, находились в пределах  $0,008 - 0,030 \text{ мг/м}^3$  и были существенно ниже ПДК м.р. ( $20 \text{ мг/м}^3$ ). Похожая ситуация наблюдалась с загрязнением воздуха рабочей зоны диоксидом азота ( $NO_2$ ), содержание которого на рабочих местах медицинского персонала педиатрической и психиатрической бригад было ниже порога определения (н. п. о.), тогда как его средняя максимально-разовая концентрация на рабочих местах общепрофильной и реанимационной бригад составляла, соответственно  $0,004 \text{ мг/м}^3$  и  $0,02 \text{ мг/м}^3$  и была значительно ниже ПДК м.р. ( $2,0 \text{ мг/м}^3$ ). При этом на всех, рассматриваемых рабочих местах максимально-разовые и среднесуточные концентрации алифатических углеводородов ( $C_{1-10}$ ) были ниже порога определения (Таблицы 3.4.8 и 3.4.9).

Таблица 3.4.8 – Максимально разовые концентрации отдельных химических веществ в воздухе рабочей зоны медицинских работников выездных бригад СМП до и после модернизации

Наименование рабочего места		До модернизации			После модернизации	
		ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	<i>M max</i> , мг/м <sup>3</sup>	Время воздействия, в % от смены	<i>M max</i> , мг/м <sup>3</sup>	Время воздействия, в % от смены
Профессиональная группа	Бригада	3	4	5	6	7
<b>Углерода оксид (СО)</b>						
Врач	Общего профиля	20	0,008±0,004	40,0	1,190±0,320	45,5
Фельдшер		20	0,008±0,003	25,0	1,310±0,220	45,5
Врач	Реанимационная	20	0,048±0,046	40,0	1,810±0,540	37,5
Фельдшер		20	0,049±0,045	25,0	1,840±0,380	37,5
Врач	Педиатрическая	20	0,030±0,008	25,0	1,050±0,300	41,5
Фельдшер		20	0,030±0,008	25,0	0,900±0,340	41,5
Врач	Психиатрическая	20	0,015±0,007	40,0	0,900±0,340	20,5
Фельдшер		20	0,015±0,007	40,0	1,650±0,150	20,5
<b>Азота диоксид (NO<sub>2</sub>)</b>						
Врач	Общего профиля	2	0,004±0,002	40,0	0,300±0,140	45,5
Фельдшер		2	0,004±0,002	25,0	0,200±0,080	45,5
Врач	Реанимационная	2	0,020±0,010	40,0	0,250±0,120	37,5
Фельдшер		2	0,020±0,010	25,0	0,250±0,080	37,5
Врач	Педиатрическая	2	н. п. о.	25,0	0,200±0,080	41,5
Фельдшер		2	н. п. о.	25,0	0,200±0,140	41,5
Врач	Психиатрическая	2	н. п. о.	40,0	0,150±0,100	40,5
Фельдшер		2	н. п. о.	40,0	0,150±0,560	40,5
<b>Углеводороды алифатические предельные C<sub>1-10</sub> (в пересчете на С)</b>						
Врач	Общего профиля	900	н. п. о.	40,0	18,500±1,700	45,5
Фельдшер		900	н. п. о.	25,0	18,500±1,200	45,5
Врач	Реанимационная	900	н. п. о.	40,0	18,000±2,400	37,5
Фельдшер		900	н. п. о.	25,0	18,000±2,260	37,5
Врач	Педиатрическая	900	н. п. о.	25,0	14,250±5,040	41,5
Фельдшер		900	н. п. о.	25,0	14,250±3,200	41,5
Врач	Психиатрическая	900	н. п. о.	40,0	13,500±4,040	40,5
Фельдшер		900	н. п. о.	40,0	13,500±2,640	40,5

Примечание: н. п. о. – ниже порога определения

Обращало на себя внимание существенное увеличение средних концентраций всех рассматриваемых химических веществ в воздухе рабочей зоны после мероприятий по модернизации скорой медицинской помощи.

Зарегистрировано значительное увеличение концентраций оксида углерода (II) в воздухе рабочей зоны на рабочих местах врачей и фельдшеров общепрофильных бригад, соответственно в 268,85 и 295,87 раз ( $p < 0,0001$ ), реанимационных бригад – в 38,1 раза ( $p < 0,0001$ ), педиатрических бригад - в 30 раз ( $p < 0,0001$ ), психиатрических бригад - в 110 раз ( $p < 0,0001$ ).

Таблица 3.4.9 – Среднесменные концентрации углеводородов алифатических в воздухе рабочей зоны медицинских работников выездных бригад СМП до и после модернизации

Наименование рабочего места		ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	До модернизации		После модернизации	
Профессиональная группа	Бригада		<i>M max</i> , мг/м <sup>3</sup>	Время воздействия, в % от смены	<i>M max</i> , мг/м <sup>3</sup>	Время воздействия, в % от смены
Врач	Общего профиля	300	н. п. о.	40	7,40±0,68	45,5
Фельдшер		300	н. п. о.	25	7,40±4,40	45,5
Врач	Реанимационная	300	н. п. о.	40	7,40±0,66	37,5
Фельдшер		300	н. п. о.	25	6,90±2,82	37,5
Врач	Педиатрическая	300	н. п. о.	25	6,90±0,14	41,5
Фельдшер		300	н. п. о.	25	6,90±0,06	41,5
Врач	Психиатрическая	300	н. п. о.	40	7,20±0,54	40,5
Фельдшер		300	н. п. о.	40	7,20±0,35	40,5

Примечание: н. п. о. – ниже порога определения

Наряду с этим, в бригадах общего профиля установлено увеличение концентраций диоксида азота в воздухе рабочей зоны врачей и фельдшеров, соответственно в 67,5 и 45 раз, в реанимационных бригадах – в 13,67 раза. В настоящее время в воздухе рабочей зоны всех рассматриваемых рабочих мест регистрировались углеводороды алифатические предельные, максимально-разовые и среднесменные концентрации которых находились в пределах, соответственно 13,5 – 18,5 мг/м<sup>3</sup> и 7,2 – 7,4 мг/м<sup>3</sup> и были существенно ниже соответствующих ПДК.

Следует отметить, что рост концентраций рассматриваемых нами компонентов выхлопных газов в воздухе кабин специального транспорта, вероятно, обусловлен не мероприятиями по модернизации, а увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха этими веществами в районе автомобильных дорог вследствие увеличения числа транспортных средств, интенсификации и утяжеления транспортных условий [20, 94, 95].

На основании вышеизложенного условия труда по рассматриваемым химическим факторам на всех рабочих местах медицинских работников выездных бригад СМП в периоды до и после мероприятий по модернизации соответствовали 2 (допустимому) классу.

Пандемия новой коронавирусной инфекции обострила и актуализировала проблему воздействия биологического фактора на медицинских работников. Определение класса условий труда по биологическому фактору для таких работников также бывает затруднено вследствие невозможности точного определения факта контакта медицинского работника с конкретными патогенными микроорганизмами.

Определение фактического спектра патогенных микроорганизмов, с которыми контактировали медицинские работники выездных бригад СМП и научное обоснование класса условий их труда по биологическому фактору выполнено на основании структуры вызовов к больным с инфекционной патологией.

В 2016 – 2019 годах количество выездов бригад скорой медицинской помощи к пациентам с патологией инфекционного генеза колебалось от 1736 (в 2019 г.) до 2473 (в 2017 г.), при этом их среднее количество за указанный период составило  $2178,0 \pm 221,25$ .

Нозологическая структура вызовов к инфекционным больным (согласно МКБ-10) представлена на Рисунке 3.4.1.

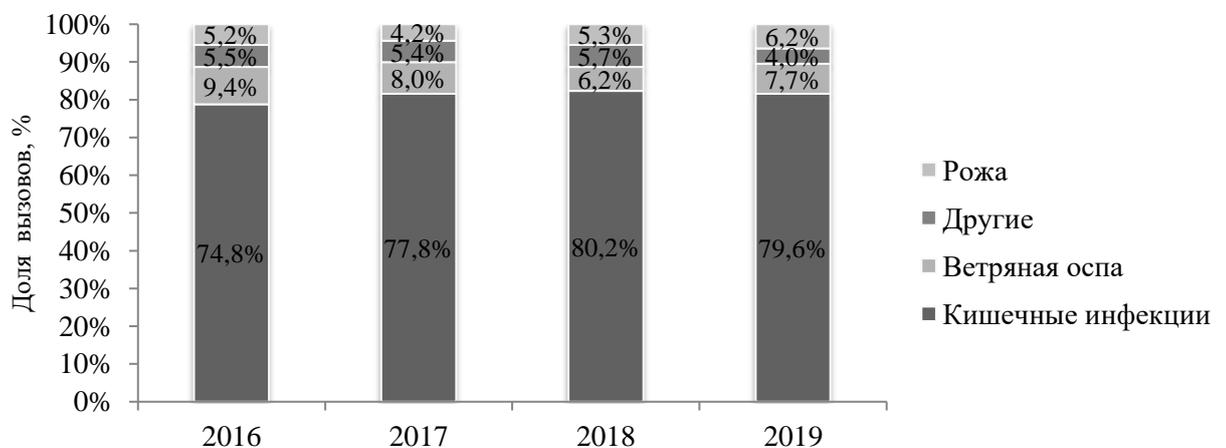


Рисунок 3.4.1 – Структура вызовов с инфекционным характером нозологии (согласно МКБ -10)

Установлено, что большинство выездов осуществлено к инфекционным больным с кишечными инфекциями, среди которых преобладали диареи и гастроэнтериты предположительно инфекционного происхождения, доли которых в рассматриваемые годы колебались от 75% до 80,3%. Наряду с этим регистрировались отдельные случаи шигеллезов, сальмонеллезов, а также один случай предварительного диагноза холеры неуточненной (в 2016 году).

Второе и третье места в рассматриваемой структуре занимали ветряная оспа и рожа, доли которых составлял соответственно 6,2 - 9,4% и 4,2 - 6,2% всех вызовов к инфекционным больным. Вызовы к пациентам с вирусными гепатитами составляли от 1,1% до 2,1%, несколько реже осуществлялось оказание скорой медицинской помощи туберкулезным больным и пациентам с опоясывающим лишаем (соответственно 1,3 – 1,5% и 1,2 – 1,5% выездов). В группу «Другие» были включены другие и неуточненные инфекционные болезни, а также сравнительно редко регистрируемые заболевания: скарлатина (0,8-1,3%), менингококковая инфекция (0,4-0,9%), краснуха (0,2-0,6%). За исследуемые годы регистрировались единичные вызовы с предварительными диагнозами коклюш, корь, сифилис, чесотка и острый гепатит А.

Рассмотрим распределение вызовов к пациентам с инфекционными заболеваниями между бригадами скорой медицинской помощи разного профиля (Рисунок 3.4.2).

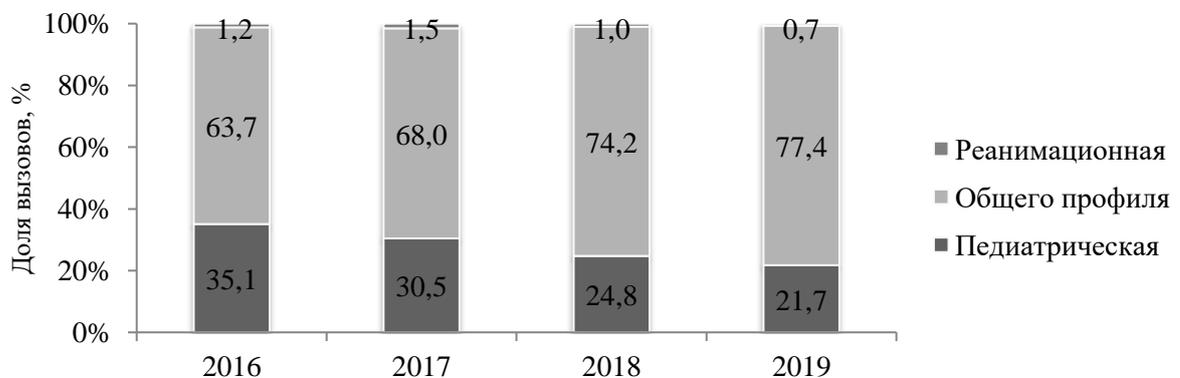


Рисунок 3.4.2 – Распределение вызовов к пациентам с инфекционными заболеваниями между бригадами скорой медицинской помощи разного профиля в 2016 – 2019 гг.

Из представленных данных следует, что основную нагрузку по оказанию скорой медицинской помощи инфекционным больным несли бригады общего профиля, которые обслуживали от 63,7% до 77,4% всех вызовов к инфекционным больным, второе место по данному показателю занимали педиатрические бригады, доля которых в разные годы составляла от 21,7% до 35,1% таких вызовов. Следует отметить, что для реанимационных бригад вызовы к пациентам с инфекционными заболеваниями носили спорадический характер, а их вклад в изучаемую структуру колебался от 0,7% до 1,6%. В течение анализируемого периода наблюдается тенденция к увеличению вклада линейных бригад и уменьшению вовлечения бригад педиатрического профиля в обслуживание вызовов к инфекционным больным.

При анализе данных журнала учета инфекционных заболеваний (форма 060/у) городской клинической станции скорой медицинской помощи г. Рязани за четырехлетний период (2016-2019 гг.) установлены ежегодные единичные случаи заболеваний работников инфекционными заболеваниями, подлежащими специальному учету в учреждениях здравоохранения [68]. Всего за анализируемый период было установлено 10 таких случаев среди 1456 работников (1200 фельдшеров, 256 врачей) (Таблица 3.4.10).

Таблица 3.4.10 – Заболеваемость медицинских работников выездных бригад СМП инфекционными заболеваниями, подлежащими специальному учету в учреждениях здравоохранения, за 2016 - 2019 гг.

Диагноз	Всего		Врачи		Фельдшеры	
	Кол-во случаев	На 100 работающих	Кол-во случаев	На 100 работающих	Кол-во случаев	На 100 работающих
Ветряная оспа	4	0,27	-	-	4	0,33
Эпидемический паротит	1	0,06	-	-	1	0,08
Внебольничная пневмония	2	0,14	2	0,78	-	0
Кишечная инфекция	3	0,20	-	-	3	0,25
Итого	10	0,69	2	0,78	8	0,67

Инфекционными заболеваниями, подлежащими специальному учету в учреждениях здравоохранения, в исследуемый период времени болели как врачи, так и средний медицинский персонал выездных бригад СМП. При этом уровень инфекционной заболеваемости врачей составил 0,78 случаев на 100 работающих и был в 1,2 раза выше, чем фельдшеров ( $t=3,79$ ;  $p=0,0003$ ), различия статистически значимые. Из всего спектра зарегистрированной инфекционной заболеваемости, работники выездных бригад скорой медицинской помощи чаще всего болели ветряной оспой (0,27 случая на 100 работающих), все случаи которой регистрировались у фельдшеров. В то время как все инфекционные заболевания врачей были представлены внебольничной пневмонией (0,78%), тогда как среди фельдшеров она не регистрировалась. Эпидемиологическое расследование случаев заболеваний сотрудников эпидемическим паротитом и ветряной оспой подтвердило наличие подтвержденных связей с очагами инфекций, обслуживаемых заболевшими сотрудниками.

Следует отметить, что частота заражения новой коронавирусной инфекцией медицинских работников выездных бригад станции СМП на рабочем месте в 2020 году составила 4,46 случая на 100 работающих и была в 9 раз выше, чем в условиях, не связанных с профессиональной деятельностью ( $p=0,0003$ ).

Между частотой выездов к пациентам с признаками ОРЗ и частотой новых заражений *COVID-19* медицинских работников выездных бригад СМП установлена статистически значимая ( $p=0,0035$ ) прямая сильная корреляционная связь ( $r=0,870$ ).

Установление эпидемиологической связи случаев заболеваний медицинских работников бригад скорой медицинской помощи с очагами соответствующих инфекций, расположенными по адресам вызовов, доказывает наличие профессионального контакта работников с возбудителями инфекционных заболеваний.

Таким образом, наличие подтвержденных случаев заболеваний исследуемой группы работников, обусловленных профессиональными контактами с источниками инфекций, относящихся к III группе патогенности, позволяют отнести класс условий труда медицинских работников выездных бригад скорой медицинской по-

мощи к вредному второй степени. Однако, высокая вероятность профессионального контакта с высокопатогенными штаммами вируса гриппа А, ВИЧ-1 и ВИЧ-2, вирусами гепатитов *C, D, E*, относящихся к II группе патогенности [79], а также наличие контакта с *SARS-CoV-2* позволяет повысить класс условий труда по биологическому фактору до вредного третьей степени.

По результатам АРМ, проведенной до модернизации, класс условий труда по биологическому фактору также был отнесён к вредному третьей степени.

### **3.5 Общая оценка условий труда медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи**

До модернизации скорой медицинской помощи только условия труда врачей и фельдшеров выездной реанимационной бригады СМП были отнесены к классу 3.2 (вредному второй степени) по тяжести трудового процесса. После модернизации установлено увеличение тяжести труда врачей и фельдшеров большинства выездных бригад СМП, за исключением психиатрических, что привело к ухудшению условий труда по данной характеристике трудового процесса до класса 3.2 (вредного второй степени) (Таблица 3.5.1). Следует отметить, что процессы модернизации в здравоохранении также привели к росту напряженности труда врачей – анестезиологов и фельдшеров реанимационных бригад, что отражено в ухудшении классов условий труда по данной характеристике с 3.1 (вредного первой степени) и 2 (допустимого), соответственно до 3.3 (вредного третьей степени) и 3.2 (вредного второй степени). Наряду с этим зарегистрировано ухудшение класса условий труда медицинского персонала психиатрических выездных бригад по показателю напряженности с вредного первой степени до вредного второй степени. Модернизация службы СМП не привела к изменению класса условий труда по биологическому фактору, который остался вредным третьей степени у всех рассматриваемых профессиональных групп.

Таблица 3.5.1 – Общий класс условий труда медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи

Должность, профиль бригады	До модернизации, класс условий труда по показателям				После модернизации, класс условий труда по показателям			
	Тяж.	Напряж.	Биофакт.	Общ. класс	Тяж.	Напряж.	Биофакт.	Общ. класс
Врач общепрофильной бригады	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Фельдшер общепрофильной бригады	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Врач - педиатр	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Фельдшер педиатрической бригады	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Врач анестезиолог - реаниматолог	3.2	3.1	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.3	3.3	<b>3.4</b>
Фельдшер реанимационной бригады	3.2	2	3.3	<b>3.3</b>	3.2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Врач - психиатр	2	3.1	3.3	<b>3.3</b>	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>
Фельдшер психиатрической бригады	2	3.1	3.3	<b>3.3</b>	2	3.2	3.3	<b>3.3</b>

Таким образом, общий класс условий труда после модернизации у врачей общепрофильных, педиатрических, психиатрических бригад и фельдшеров соответствовал вредному третьей степени, а у врачей реанимационных бригад – вредному 4 степени за счет повышения его на одну ступень в связи с сочетанным действием напряженности труда и биологического фактора.

## ГЛАВА 4 ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Медицинские специалисты выездных бригад СМП представляют собой группу работников, подверженных профессиональному риску хронического стресса и утомления, связанных с особенностями осуществляемой ими трудовой деятельности. Работа в бригадах СМП сопряжена с воздействием совокупности стрессовых факторов: непредсказуемость рабочих ситуаций и необходимость принятия решений в условиях дефицита информации и времени, высокий уровень личной ответственности за жизнь и здоровье пациентов, недостаток сна при суточном режиме работы, высокие уровни неопределенности и микробиологические риски. Хронический профессиональный стресс приводит к напряжению функциональных систем организма, повышает вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний ввиду изменения баланса влияний центральной и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы [134]. В условиях распространения новой коронавирусной инфекции изменились регламенты работы и условия труда выездных бригад СМП, расширился спектр профессиональных вредностей [173], что привело к неблагоприятным изменениям в функциональном состоянии нервной системы работников [172]. При этом изменчивость функционального состояния организма индивидуальна, и при действии одного и того же фактора можно наблюдать противоположные реакции на одинаковые нагрузки у разных работников [131, 136]. Изучение распределения динамики показателей функционального состояния внутри различных групп медицинских работников выездных бригад станции СМП помогло выявить возможные факторы риска развития перенапряжения регуляторных систем под влиянием высокой интенсивности труда в условиях распространения *COVID-19*.

#### 4.1 Особенности изменения индекса напряжения регуляторных систем в динамике трудового цикла медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи

Так как индекс напряжения (ИН) является одним из чувствительных показателей централизации сердечного ритма [106], рассмотрим распределение работников с различной динамикой вышеназванного показателя за рабочую смену (Таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 – Структура работников в зависимости от индивидуальной динамики индекса напряжения в течении смены

Группы работников по полу	Группа работников с ростом ИН		Группа работников со снижением ИН	
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий
Женщины $n=34$	44,12 [28,88; 60,55]	85,43±22,11 1,72	55,88 [39,45; 71,12]	73,77±19,05* 2,97
Мужчины $n=12$	50,0 [25,38; 74,62]	50,83±20,75* 3,25	50,0 [25,38; 74,62]	69,32±28,32* 2,52
Всего $n=46$	54,35 [40,18; 67,85]	74,75±14,95* 2,47	45,65 [32,15; 59,82]	72,5±15,84*** 3,81

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

К концу смены более чем у половины медицинских работников выездных бригад СМП регистрировался статистически достоверный рост ИН на 74,75 единицы ( $p=0,021$ ). Физиологическое исследование не выявило статистически значимых различий в распределении работников с различной динамикой ИН за рабочую смену в зависимости от гендерной принадлежности. В то же время при анализе показателей индивидуальной сменной динамики ИН среди мужчин в равных долях установлены достоверные показатели роста и снижения ИН, соответственно на 50,83 и 69,32 единицы ( $p < 0,05$ ). В свою очередь среди женщин у 55,88% обследуемых отмечено статистически значимое снижение ИН в среднем на 73,77 ( $p=0,01$ ), тогда как у мужчин его средняя динамика не нашла статистического подтверждения.

Так как возраст влияет на адаптационные резервы организма человека, рассмотрим динамику ИН у работников, относящихся к различным возрастным группам (Таблица 4.1.2) [158].

Таблица 4.1.2 – Структура работников с разнонаправленной индивидуальной динамикой индекса напряжения в течение смены в разных возрастных группах

Группы работников по возрасту	Группа работников с ростом ИН		Группа работников со снижением ИН	
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий
До 30 лет $n=16$	31,25 [14,16; 55,60]	34,12±15,29 1,9	68,75 [44,40; 85,84]	93,25±28,15* 2,9
30 – 39 лет* $n=16$	75,00* [50,50; 89,82]	28,73±8,29** 3,76	25,00* [10,18; 49,50]	75,05±37,44 1,93
40 лет и старше $n=13$	61,54 [35,52; 82,29]	169,18±59,82 1,93	38,46 [17,71; 64,48]	32,75±13,35 2,28
$\chi^2=6,467; p=0,04$ при числе степеней свободы 2				

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

У 75% ( $p < 0,05$ ) работников в возрасте 30 – 39 лет наблюдался рост ИН в динамике рабочей смены в среднем на 28,73 ( $p=0,003$ ), тогда как только у каждого четвертого обследуемого данной возрастной группы зарегистрировано его снижение. Сходная тенденция наблюдалась и у обследованных в возрастной группе 40 лет и старше, в которой у 61,54% работников, принявших участие в исследовании, зарегистрировано увеличение ИН к концу смены. Напротив, у 68,75 % обследованных медицинских работников выездных бригад СМП в возрасте до 30 лет установлено существенное среднее снижение ИН на 93,25 ( $p=0,016$ ). Указанная динамика свидетельствует о статистически достоверном влиянии возраста на распределение медицинских работников выездных бригад СМП с различной динамикой ИН по итогам рабочей смены ( $\chi^2=6,467; p=0,04$ ).

Рассмотрим влияние стажа работы на динамику ИН регуляторных систем обследованных медицинских работников выездных бригад СМП по итогам рабочей смены (Таблица 4.1.3).

Таблица 4.1.3 – Структура работников с разнонаправленной индивидуальной динамикой индекса напряжения в течение смены в зависимости от стажа

Группы работников по стажу	Группа работников с ростом ИН		Группа работников со снижением ИН	
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение ИН $t$ -критерий
0 - 5 лет $n=14$	28,57 [11,72; 54,64]	19,35±7,12 2,07	71,43 [45,35; 88,28]	110,78±25,1 1* 3,07
6 – 10 лет $n=12$	75,00 [46,77; 91,11]	54,36±11,25* 3,24	25,00 [8,89; 53,22]	42,20±24,28 2,98
11 лет и более $n=20$	60,00 [38,66; 78,12]	108,52±31,28 1,76	40,00 [21,88; 61,34]	36,01±12,37 * 3,33
$\chi^2=6,069$ ; $p=0,049$ при числе степеней свободы 2				

Примечание: \* $p < 0,05$

Результаты проведённого исследования свидетельствуют о статистически значимом влиянии стажа работы на распределение испытуемых с различной динамикой ИН ( $\chi^2=6,069$ ;  $p=0,049$ ). При этом прослеживается отчетливая тенденция снижения резистентности сердечно-сосудистой системы обследованных медицинских работников выездных бригад СМП с увеличением стажа работы, о чем свидетельствует преобладание в стажевых группах 6 – 10 лет и 11 лет и более процента обследованных с увеличением ИН по итогам рабочей смены, соответственно 75,00% в среднем на 54,36 ( $p=0,012$ ) и 60,00% в среднем на 108,52 ( $p > 0,05$ ). Напротив, у 71,43% обследованных со стажем работы до 5 лет включительно к концу рабочей смены зарегистрировано снижение ИН в среднем на 110,78 ( $p=0,013$ ), что может свидетельствовать о более высокой резистентности к нагрузке указанной группы.

Для оценки эффективности регламентированного периода отдыха и полноты восстановления показателей функционального состояния был проведен анализ индивидуальных изменений ИН у медицинского персонала выездных бригад станции СМП в начале двух последовательно взятых смен (Таблица 4.1.4).

Таблица 4.1.4 – Структура работников с разнонаправленной индивидуальной динамикой индекса напряжения в начале соседних смен

Группа работников по полу	Группа работников с ростом ИН		Группа работников со снижением ИН	
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ИН $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение ИН $t$ -критерий
Женщины $n=19$	57,89 [36,28; 76,86]	95,05±20,37** 3,63	42,11 [23,14; 63,72]	60,60±21,45 1,74
Мужчины $n=9$	66,67 [35,42; 87,94]	35,47±14,48* 2,07	33,33 [12,06; 64,58]	168,43±101,30 1,73
Всего $n=28$	60,71 [42,41; 76,73]	74,02±17,94*** 3,92	39,29 [23,57; 57,59]	90,83±27,39* 2,43

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Исследование показало, что к началу следующей смены у 60,71% медицинских работников выездных бригад СМП, включенных в исследование, регистрировался существенный рост ИН в среднем на 74,02 при  $p=0,0006$  по сравнению с началом предыдущей смены. Вышеописанная тенденция сохранилась и в отдельных гендерных группах. Так у 57,89% женщин и 66,67% мужчин регистрировался рост индивидуальных значений ИН в среднем на 95,05 ( $p=0,0106$ ) и 35,47 единиц ( $p=0,0022$ ) соответственно.

Статистически достоверных возрастных различий в процентном составе медицинских работников выездных бригад СМП с разнонаправленными изменениями ИН в динамике двух последовательных рабочих смен, выявлено не было. Однако, в возрастных группах 30 – 39 лет, 40 лет и старше зарегистрировано существенное увеличение ИН соответственно у 58,33% и 62,5% испытуемых, в среднем на 47,36 ( $p=0,025$ ) и 97,04 единицы ( $p=0,029$ ).

Физиологическое исследование показало статистически значимое влияние стажа работы на распределение работников по группам с различной динамикой ИН ( $\chi^2=7,313$ ;  $p=0,026$ ). Так, в группе медицинского персонала со стажем работы 6 – 10 лет у 88,89% испытуемых зарегистрировано достоверное увеличение ИН к началу следующей смены в среднем на 58,01 ( $p=0,017$ ). Сходная тенденция наблюдалась среди работников со стажем 11 лет и более, у 63,64% которых, отмечено увеличение ИН в среднем на 70,04 единицы ( $p > 0,05$ ). Напротив, у 75,00% испытуемых со

стажем до 5 лет включительно к началу следующей рабочей смены зарегистрировано снижение ИН.

Баланс влияния симпатической, парасимпатической ВНС и центральных механизмов регуляции на работу сердца проявляется вариабельностью ритма сердца (ВРС). Установлено, что в ходе различных этапов профессиональной деятельности медицинских работников экстренных служб происходит регресс показателей парасимпатически опосредованных параметров ВРС с одновременным ростом индексов, отражающих симпатические влияния и централизацию регуляции ритма сердца [165].

Низкий уровень ВРС связан со снижением функционального состояния организма, вызванным хроническим стрессом и утомлением [172], а также может являться маркером кардиоваскулярной патологии [123, 136]. Установлено, что наибольшие отрицательные сдвиги показателей у медицинских работников экстренных служб характерны для периодов непосредственного исполнения служебных обязанностей по оказанию медицинской помощи пострадавшим. При этом в проведенных исследованиях отмечается достаточная способность показателей ВНС работников к восстановлению за период продолжительного регламентированного отдыха [115]. Между тем при постоянных стрессовых условиях труда восстановление показателей ВРС в нерабочие периоды замедляется или даже отсутствует [125]. В настоящем исследовании прослеживалась отчетливая тенденция к некоторому преобладанию лиц с ростом ИН по итогам рабочей смены, что свидетельствует о централизации сердечного ритма и может служить признаком напряжения функциональных систем организма работников. Преобладание доли женщин с достоверным снижением ИН к концу рабочей смены подтверждается данными научных исследований, свидетельствующих о более слабой сердечно-сосудистой реакции женского организма на действие стрессовых факторов в сравнении с мужчинами [126].

В процессе старения снижается способность организма к адаптации, что нашло подтверждение в исследованиях зависимости показателей ВРС от возраста

[158]. Полученные нами данные также свидетельствуют о снижении резистентности к нагрузке с увеличением возраста работников, что проявляется в увеличении доли лиц с признаками централизации сердечного ритма в старших возрастных группах в конце рабочей смены.

Анализ индивидуальных изменений индекса напряжения у персонала выездных бригад СМП в начале двух последовательно взятых смен выявил тенденцию к преобладанию доли работников с увеличением индекса напряжения к началу следующей смены. Такие показатели могут свидетельствовать как о непродуктивном отдыхе, так и о стрессогенном влиянии работы, как фактора опасности для индивидуального здоровья в условиях пандемии. Проведенное физиологическое исследование выявило отсутствие полного восстановления функциональных систем за период регламентированного отдыха у большей части работников со стажем работы, превышающим пятилетний период. Напротив, среди работников со стажем до пяти лет в большинстве случаев процессы восстановления были эффективны. Выявлена отчетливая тенденция снижения эффективности отдыха среди испытуемых с увеличением стажа работы.

#### **4.2 Особенности изменения функционального состояния центральной нервной системы в динамике трудового цикла медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи**

Высокие интеллектуальные нагрузки приводят к дисфункциям высшей нервной деятельности: ухудшаются внимание, память, восприятие, что негативно сказывается на работоспособности [37]. Длительные воздействия различных факторов трудовой среды, влияющие на функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС), проявляются изменениями сенсомоторных реакций работников и могут приводить к развитию профессионального выгорания [64].

Параметры зрительно-моторных реакций характеризуют такие нейродинамические процессы в ЦНС, как возбудимость коркового отдела зрительного анализатора, скорость проведения возбуждения по рефлекторной дуге до эффектора включительно. Временной интервал от момента поступления сигнала до ответной реакции организма включает время на проведение и обработку информации в высших отделах головного мозга и поэтому служит показателем функционирования ЦНС [15]. Одним из способов изучения подвижности нервных процессов в ЦНС является изучение среднего времени сложной зрительно-моторной реакции (СВСЗМР).

К концу смены у 65,91% обследованных работников зарегистрировано увеличение СВСЗМР в среднем на 50,55 мс ( $p<0,001$ ). При этом доля работников со снижением вышеназванного показателя была в 1,9 раза меньше ( $p<0,05$ ) (Таблица 4.2.1). Изучение гендерных особенностей индивидуальной сменной динамики СВСЗМР выявило разнонаправленные тенденции у мужчин и женщин ( $\chi^2=9,237$ ;  $p=0,003$ ). В частности, у 71,88% женщин вышеназванный показатель увеличился к концу рабочей смены в среднем на 47,51 мс ( $p=0,0001$ ).

Таблица 4.2.1 – Структура работников с различной индивидуальной сменной динамикой СВСЗМР

Группы работников	Группа работников с ростом СВСЗМР		Группа работников со снижением СВСЗМР	
	Доля, в % ДИ, $p<0,05$	Средний рост СВСЗМР, мс $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p<0,05$	Среднее снижение СВСЗМР, мс $t$ -критерий
1	2	3	4	5
Всего $n=44$	65,91* [51,14; 78,12]	50,55±10,04*** 5,17	34,09* [21,88; 48,86]	65,12±23,00*** 4,76
<i>Распределение по полу</i>				
Женщины $n=32$	71,88* [54,63; 84,44]	47,51±9,51*** 4,79	28,13* [15,56; 45,37]	69,44±48,66* 2,98
Мужчины $n=12$	50,0 [25,38; 74,62]	70,35±56,58 2,26	50,0 [25,38; 74,62]	61,87±46,77*** 9,3
<i>Распределение по возрасту</i>				
До 30 лет $n=17$	88,24* [65,66; 96,71]	41,86±11,58** 3,59	11,76* [3,29; 34,34]	38,8±38,16 -
30 – 39 лет $n=14$	50,00 [26,8; 73,2]	82,66±37,40 3,45	50,00 [26,8; 73,2]	35,04±15,79 3,05
40 лет и старше $n=13$	61,54 [35,52; 82,29]	38,77±13,36 1,92	38,46 [17,71; 64,48]	117,75±44,46 2,64

## Продолжение Таблицы 4.2.1

Распределение по стажу				
1	2	3	4	5
0 – 5 лет <i>n</i> =14	78,57* [52,41; 92,43]	37,39±28,72* 2,55	21,43* [7,57; 47,59]	64,59±38,33 1,84
6 – 10 лет <i>n</i> =13	46,15 [23,21; 70,86]	68,06±58,09 2,42	53,85 [29,14; 76,79]	47,68±32,07* 2,91
11 лет и более <i>n</i> =17	70,59 [49,86; 87,42]	52,41±31,40 2,64	29,41 [13,28; 53,13]	98,72±70,86* 2,38

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Среди мужчин зарегистрировано одинаковое распределение испытуемых с ростом и снижением СВСЗМР, только у половины обследованных мужчин среднее снижение показателя было статистически значимым и составило 61,87 мс ( $p < 0,001$ ).

Наибольшая доля работников с достоверным увеличением СВСЗМР выявлена в возрастной группе до 30 лет, их доля составила 88,24% и была выше аналогичных показателей среди работников в возрасте 30 – 39 лет и 40 лет и старше соответственно в 1,8 и 1,4 раза. При этом у 78,57% работников со стажем 0 – 5 лет установлено увеличение СВСЗМР, в среднем на 37,39 мс ( $p = 0,014$ ). У половины обследованных со стажем работы 6 – 10 лет и почти у трети со стажем 11 лет и более зарегистрировано достоверное уменьшение вышеназванного показателя на 47,68 мс ( $p = 0,021$ ) и 98,72 мс ( $p = 0,037$ ) соответственно.

Рассмотрим индивидуальные изменения СВСЗМР у персонала выездных бригад СМП в начале двух последовательно взятых смен (Таблица 4.2.2).

Таблица 4.2.2 – Структура работников с различной индивидуальной динамикой СВСЗМР в начале соседних смен

Группы работников	Группа работников с ростом СВСЗМР		Группа работников со снижением СВСЗМР	
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост СВСЗМР, мс <i>t</i> -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение СВСЗМР, мс <i>t</i> -критерий
1	2	3	4	5
Всего <i>n</i> =26	26,92* [13,7; 46,08]	72,87±42,82 2,16	73,08* [53,92; 86,30]	81,84±44,32** 3,62

## Продолжение Таблицы 4.2.2

<i>Распределение по полу</i>				
1	2	3	4	5
Женщины <i>n</i> =18	22,22* [9,00; 45,21]	72,88±41,75 1,47	77,78* [54,79; 91,00]	70,58±50,58* 2,79
Мужчины <i>n</i> =8	37,50 [13,68; 69,43]	28,12±15,45 3,51	62,50 [30,57; 86,32]	121,24±103,36 2,09

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

К началу следующей рабочей смены по сравнению с началом предыдущей у 73,08% ( $p < 0,05$ ) работников установлено снижение СВСЗМР в среднем на 81,84 мс ( $p = 0,001$ ). Сходные изменения междусменной динамики СВСЗМР выявлены у женщин, у мужчин достоверной разницы динамики показателей не установлено.

Статистически значимых влияний стажа и возраста на распределение работников с различной междусменной динамикой СВСЗМР не выявлено. Во всех выделенных группах преобладали испытуемые со снижением СВСЗМР к началу следующей смены.

Оценка точности выбора верного сигнала при оценке СВСЗМР установила у большинства испытуемых к началу следующей смены по сравнению с началом предыдущей существенный рост коэффициента точности Уиппла (КТУ) в среднем на 0,05 ( $p < 0,0001$ ), как у мужчин, так и у женщин (Таблица 4.2.3).

Таблица 4.2.3 – Структура работников с различной индивидуальной динамикой КТУ в начале соседних смен

Группы работников	Группа работников с ростом КТУ		Группа работников со снижением КТУ		Группа работников без динамики КТУ
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост КТУ <i>t</i> -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение КТУ <i>t</i> -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$
1	2	3	4	5	6
Всего <i>n</i> =26	65,38* [46,22; 80,59]	0,05±0,024*** 5,82	19,23 [8,51; 37,88]	0,05±0,021** 5,27	15,38 [6,15; 33,53]
<i>Распределение по полу</i>					
Женщины <i>n</i> =18	61,11 [38,62; 79,69]	0,07±0,028*** 5,36	16,67 [5,84; 39,22]	0,04±0,038 4,0	22,22 [9,00; 45,21]
Мужчины <i>n</i> =8	75,00 [40,93; 92,85]	0,06±0,027* 2,56	25,00 [7,15; 59,07]	0,07±0,034 4,33	0

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Достоверного влияния возраста и стажа работы на распределение работников с различной междусменной динамикой КТУ не выявлено. Во всех выделенных возрастных и стажевых группах прослеживалась тенденция к преобладанию испытуемых с достоверным ростом КТУ к началу следующей смены по сравнению с началом предыдущей.

Статистически достоверный рост СВСЗМР медицинских работников выездных бригад СМП к концу рабочей смены по сравнению с её началом свидетельствовал об изменениях функционального состояния ЦНС медицинских работников выездных бригад СМП вследствие утомления. Изменения функционального состояния ЦНС под влиянием стрессовых факторов чаще всего индивидуальны и могут зависеть от таких признаков, как пол, возраст, стаж работы [15]. Обнаруженные разнонаправленные тенденции динамики СВСЗМР у мужчин и женщин свидетельствовали о более высокой резистентности зрительно-моторных рефлексов у мужчин на фоне развивающегося утомления и подтверждены данными других исследований [103]. Выявленная тенденция к наибольшему преобладанию испытуемых с внутрисменным ростом СВСЗМР в группах с наименьшим возрастом (до 30 лет) и стажем работы (0 – 5 лет) свидетельствовала о более высоком уровне организационного стресса среди молодых работников и более низком уровне профессиональной адаптации [40].

Анализ динамики показателей между началами соседних смен выявил положительные тенденции к увеличению скорости и точности зрительно-моторных реакций после регламентированного периода отдыха, что свидетельствовало об эффективности процессов восстановления функционального состояния ЦНС. Выраженная динамика снижения СВСЗМР у женщин по сравнению с мужчинами являлась следствием большего адаптивного потенциала женского организма [18].

Внимание – динамическая характеристика психики, которая представляет собой направленность и сосредоточенность сознания. Благодаря способности человека к активизации внимания обеспечивается четкость и ясность понимания ситуации [28, 91].

Уровни распределения и переключения внимания свидетельствуют о степени подвижности нервных процессов в корковых отделах центральной нервной системы (ЦНС), а также обуславливают способность быстро ориентироваться в сложной изменяющейся ситуации. Последнее качество является одним из важнейших составляющих успешного осуществления профессиональной деятельности медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи (СМП). Высокая напряженность трудового процесса этой группы работников неблагоприятно влияет на функционирование различных систем организма, приводит к преобладанию процессов торможения в ЦНС и развитию утомления, выраженность которого во многом зависит от пола, возраста, сажа работы и её сменного графика [30, 103].

Распределение работников на группы с разнонаправленным изменением объема внимания (ОВ) в течение рабочей смены представлено в таблице 4.2.4 Физиологическое исследование показало, что к концу смены у 40,48% работников установлено снижение ОВ в среднем на 3,0 единицы ( $p < 0,0001$ ). Доля испытуемых с увеличением ОВ в 3,4 раза меньше ( $p < 0,05$ ) – 11,9%. У остальных сотрудников не выявлено динамики вышеуказанного показателя.

Таблица 4.2.4 – Структура работников с различной индивидуальной динамикой объема внимания в динамике рабочей смены

Группы работников	Группы работников с ростом ОВ		Группы работников со снижением ОВ		Группы работников без динамики ОВ
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ОВ $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение ОВ $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$
1	2	3	4	5	6
Всего n=42	11,90* [5,19; 25,0]	3,57±1,04* 3,42	40,48* [27,04; 55,51]	3,61±0,98*** 7,33	47,62 [33,36; 62,28]
<i>Распределение по полу</i>					
Женщины n=31	12,90* [5,13; 28,85]	3,16±3,20 -	41,94 [26,42; 59,23]	3,07±1,04*** 5,87	45,16* [29,16; 62,23]
Мужчины n=11	9,09 [1,62; 37,74]	4,66±4,04 -	36,36 [15,17; 64,62]	5,00±1,90*** 5,27	54,55 [28,01; 78,83]

## Продолжение Таблицы 4.2.4

<i>Распределение по возрасту</i>					
1	2	3	4	5	6
До 30 лет n=16	18,75 [6,59; 43,01]	2,50±1,73 -	50,00 [28,0; 72,0]	3,00±1,51* 3,97	31,25 [14,16; 55,6]
30 – 39 лет n=14	14,29 [4,01; 39,94]	4,25±3,3 -	14,29 [4,01; 39,94]	6,00±0,00 -	71,43 [45,35; 88,28]
40 лет и старше n=12	0	-	58,33 [31,95; 80,67]	3,62±1,41*** 5,14	41,67 [19,33; 68,05]
<i>Распределение по стажу</i>					
0 – 5 лет n=13	23,08 [8,18; 50,26]	2,50±1,73 -	30,77 [12,68; 57,63]	2,00±1,15 -	46,15 [23,21; 70,76]
6 - 10 лет n=12	8,33 [1,49; 35,39]	1,00±0,00	41,67 [19,33; 68,05]	3,60±2,15* 3,34	50,00 [25,38-74,62]
11 лет и более n=17	5,88 [1,05; 26,98]	7,00±0,00 -	47,06 [26,17; 69,04]	4,33±1,33*** 7,33	47,06 [26,17; 69,04]

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Физиологическое исследование показало, что к концу смены у 40,48% работников регистрировалось снижение ОВ в среднем на 3,61 единицы ( $p < 0,0001$ ). При этом доля испытуемых с увеличением объема внимания была в 3,4 раза меньшей, тогда как у остальных сотрудников вышеназванный показатель не претерпел изменений в динамике рабочей смены. Следует отметить, что среднее снижение ОВ в соответствующей группе мужчин составило 5,00 единиц ( $p < 0,0001$ ) и превышало аналогичный показатель среди женщин в 1,6 раза. Было установлено, что у 58,33% испытуемых в возрасте 40 лет и старше регистрировалось статистически достоверное среднее снижение ОВ на 3,62 единицы ( $p < 0,001$ ), тогда как у остальных работников указанной возрастной группе рассматриваемый показатель не изменился.

Выявлена тенденция увеличения доли лиц со снижением объема внимания с увеличением стажа работы от 0 – 5 лет до 11 лет и более, соответственно с 30,77% до 47,06%.

У большинства испытуемых (64,29%;  $p < 0,05$ ) выявлено снижение распределения внимания (РВ) к концу смены в среднем на 3,0 единицы ( $p < 0,0001$ ). Не установлено выраженных гендерных отличий в сменной динамике РВ (Таблица 4.2.5).

Таблица 4.2.5 – Структура работников с различной индивидуальной динамикой распределения внимания в динамике рабочей смены

Группы работников	Группы работников с ростом РВ		Группы работников со снижением РВ		Группы работников без динамики РВ
	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост РВ $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение РВ $t$ -критерий	Доля, в % ДИ, $p < 0,05$
Всего $n=42$	23,81* [13,48; 38,53]	2,1±1,01*** 3,99	64,29* [49,17; 77,01]	3,00±1,54*** 9,78	11,90 [5,19; 25,0]
<i>Распределение по полу</i>					
Женщины $n=31$	25,81* [13,7; 43,25]	1,62±0,64** 4,63	61,29* [43,82; 76,27]	3,23±1,05*** 7,7	12,90 [5,13; 28,85]
Мужчины $n=11$	18,18* [5,14; 42,70]	4,00±1,57* 2,82	72,73* [43,44; 90,25]	2,50±0,87*** 8,1	9,09 [1,62; 37,74]
<i>Распределение по возрасту</i>					
До 30 лет $n=16$	50,00 [28,0; 72,0]	1,37±0,56** 8,03	37,50 [18,48; 61,36]	3,16±1,46*** 7,27	12,50 [3,5; 36,02]
30 – 39 лет $n=14$	14,29* [4,01; 39,94]	5,00±2,23** 7,07	78,57* [52,41; 92,43]	3,09±1,35*** 5,45	7,14 [1,27; 31,47]
40 лет и старше $n=12$	0	-	83,33* [55,2; 95,3]	2,80±1,33*** 6,32	16,67* [4,7; 44,8]
<i>Распределение по стажу</i>					
0 – 5 лет $n=13$	46,15 [23,21; 70,76]	1,33±0,67** 6,92	38,46 [17,71; 64,48]	2,60±1,21*** 7,27	15,38 [4,33; 42,23]
6 - 10 лет $n=12$	25,00 [8,89; 53,23]	3,00±1,43 2,4	66,67 [39,06; 86,19]	3,00±1,46*** 4,0	8,33 [1,49; 35,39]
11 лет и более $n=17$	5,88* [1,05; 26,98]	-	82,35* [58,97; 93,81]	2,92±1,27*** 8,56	17,65 [6,19; 41,03]

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

В ходе исследования установлено, что у большинства испытуемых (64,29%;  $p < 0,05$ ) регистрировалось снижение РВ к концу смены в среднем на 3,0 единицы ( $p < 0,0001$ ). При этом не было выявлено выраженных гендерных отличий в сменной динамике реакции выбора.

Выявлены статистически достоверные разнонаправленные тенденции динамики РВ в зависимости от возраста работников ( $\chi^2=11,407$ ;  $p=0,023$ ). В частности, у половины работников, в возрасте до 30 лет наблюдалась положительная динамика РВ в среднем на 2,62 единицы ( $p=0,0013$ ) и только у 37,5% отмечалось снижение данного показателя в среднем на 3,28 единицы ( $p=0,0001$ ). Напротив, в возрастных группах 30-39 лет и 40 лет и старше у большинства испытуемых (78,57%

и 83,33% соответственно) регистрировалось снижение РВ к концу рабочей смены в среднем на 3,60 и 3,45 единицы ( $p < 0,0001$ ).

Выявлена тенденция к увеличению доли испытуемых со снижением РВ с увеличением стажа трудовой деятельности. Так, у 82,35% работников со стажем 11 лет и более регистрировалось снижение РВ в течение смены в среднем на 3,71 единицы ( $p < 0,0001$ ), тогда как среди персонала со стажем работы 0 – 5 лет и 6 – 10 лет процент таких испытуемых был в 2,1 и 1,2 раза меньше соответственно.

Физиологическое исследование показало, что у 62,5% испытуемых к началу следующей смены наблюдалась положительная динамика РВ в среднем на 2,2 единицы ( $p < 0,0001$ ). Вышеназванная междусменная динамика РВ была одинаково характерна, как для мужчин, так и для женщин, среди которых она была зафиксирована у 55,56% и 83,33% испытуемых соответственно, при этом показатель увеличился в среднем на 2,33 и 1,8 единицы ( $p < 0,0001$ ).

Достоверное снижение объема внимания у более трети обследованных и распределения внимания у большей части испытуемых свидетельствуют о негативных изменениях функционального состояния ЦНС к концу рабочей смены вследствие утомления. Существенное увеличение удельного веса испытуемых со снижением РВ в старших возрастных группах может свидетельствовать о возрастном снижении адаптационных резервов к трудовой деятельности и более быстром развитии утомления [30]. Выявленные негативные тенденции к увеличению процента испытуемых со снижением функций объема и распределения внимания в динамике рабочей смены с увеличением стажа работы свидетельствуют о его неблагоприятном влиянии на развитие процессов утомления в высших отделах ЦНС. Длительная напряженная работа в службе СМП приводит к нарушению процессов возбуждения и торможения в корковых отделах ЦНС, что может оказывать неблагоприятное влияние на процессы, ответственные за распределение и переключение внимания.

Малые доли работников с отрицательной динамикой показателя распределения внимания в начале двух последовательно взятых смен свидетельствуют о достаточно полном восстановлении функционального состояния ЦНС у работников в течение регламентированного периода отдыха.

В дополнение к объективным методам нами была проведена дифференцированная самооценка функционального состояния ЦНС сотрудников выездных бригад СМП при помощи опросника САН (Таблица 4.2.6).

Таблица 4.2.6 – Дифференцированная самооценка функционального состояния ЦНС сотрудников выездных бригад скорой медицинской помощи

Профессиональные группы	Самочувствие		Активность		Настроение	
	Средние показатели на начало смены, баллы	Средние показатели на конец смены, баллы	Средние показатели на начало смены, баллы	Средние показатели на конец смены, баллы	Средние показатели на начало смены, баллы	Средние показатели на конец смены, баллы
Фельдшеры	5,50±0,20	3,21±0,35	5,01±0,22	3,31±0,35	5,41±0,26	4,14±0,40
Врачи	5,81±0,29	3,90±0,41	5,20±0,32	3,53±0,44	5,64±0,22	4,91±0,34
Все опрошенные	5,60±0,16	3,30±0,27	5,12±0,17	3,32±0,26	5,34±0,20	4,22±0,31

Высокие (положительные) уровни показателей теста САН сменялись на низкие (негативные) для «самочувствия» и «активности», но оставались в пределах позитивных значений для показателя «настроение». При этом, в динамике рабочей смены установлено снижение показателей самочувствия и активности у фельдшеров в 1,7 раза, а настроения в 1,3 раза ( $p=0,01$ ). В то же время среди врачей подобные изменения носили менее выраженный характер, в частности активность и самочувствие уменьшились в 1,5 раза, а настроение в 1,1 раза ( $p=0,05$ ).

### **4.3 Влияние работы в условиях пандемии COVID-19 на формирование профессионального выгорания у медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи**

В условиях мобилизации всех ресурсов здравоохранения на борьбу с пандемией новой коронавирусной инфекции (сокращения работы амбулаторного звена, уменьшения объемов плановой госпитализации, перепрофилирования медицин-

ских учреждений) увеличился объем работы службы СМП. Непосредственный контакт с источниками новой коронавирусной инфекции и наличие риска профессионального инфицирования следует рассматривать в качестве факторов риска напряженности труда у медицинского персонала выездных бригад СМП.

Выявлено статистически значимое увеличение уровней эмоционального истощения и деперсонализации среди медицинского персонала выездных бригад СМП, соответственно в 1,3 и 1,9 раза ( $p=0,0124$ ;  $p=0,0002$ ) и снижение уровня редукции профессиональных достижений на 9,2% ( $p=0,0936$ ) в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (2020 г.) по сравнению с периодом относительного эпидемиологического благополучия (2019 г.) (Таблица 4.3.1).

Таблица 4.3.1 – Сравнительный анализ развития синдрома профессионального выгорания до и во время пандемии новой коронавирусной инфекции

Профессиональные группы	Уровень эмоционального истощения, баллы		Уровень деперсонализации, баллы		Уровень редукции профессиональных достижений, баллы	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Фельдшеры	20,1±2,32*	25,5±2,46*	7,3±0,86*	14,1±1,82*	34,3±1,43	32,2±1,41
Врачи	20,1±2,32	22,0±3,34	9,4±1,59	12,5±1,61	34,3±2,00*	28,3±1,54*
Все опрошенные	18,3±1,59*	24,4±1,87*	6,8±0,98*	13,5±1,26*	34,3±1,22*	31,5±1,17*

Примечание: \*  $p < 0,05$

При этом среди фельдшеров увеличение уровней эмоционального истощения (в 1,3 раза,  $p=0,021$ ) и деперсонализации (в 2 раза,  $p=0,0001$ ) носило более выраженный характер, чем среди врачей, у которых динамика вышеназванных показателей была статистически не значимой.

Для врачей была характерна более выраженная редукция уровня профессиональных достижений на 21% ( $p=0,2748$ ), тогда как среди фельдшеров уменьшение данного показателя было статистически не значимым.

Динамика изменения интегральных индексов профессионального выгорания медицинских работников выездных бригад станции СМП представлена на Рисунке 4.3.1.

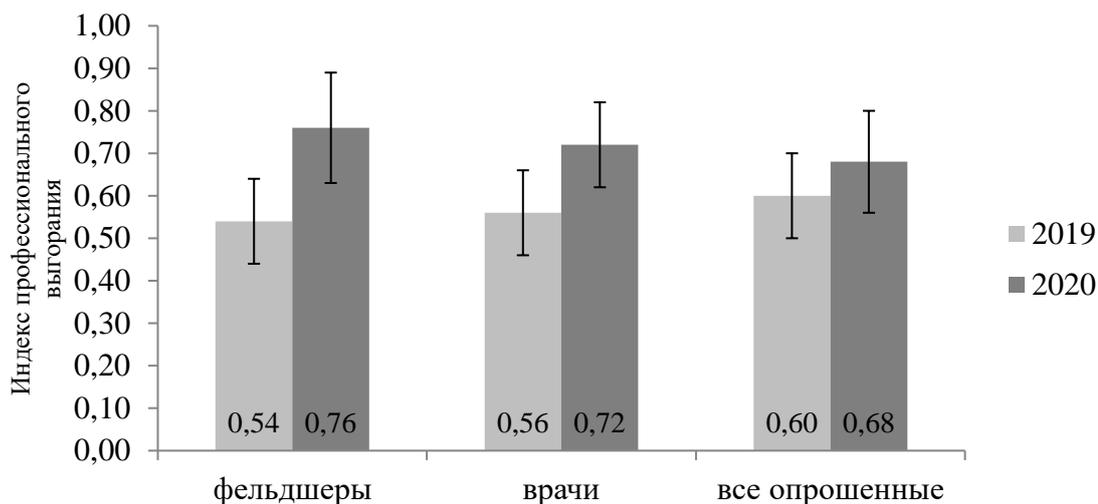


Рисунок 4.3.1 – Динамика индексов профессионального выгорания медицинских работников выездных бригад СМП до и во время пандемии COVID – 19.

Из представленных данных видно, что в 2020 году индекс профессионального выгорания медицинских работников выездных бригад СМП вырос на 34% ( $p=0,0005$ ) по сравнению с 2019 годом и был более выраженным среди фельдшеров по сравнению с врачами, соответственно на 40,0% ( $p=0,0076$ ) и 24,0% ( $p=0,0737$ ).

Исследование выявило более выраженную лабильность показателей самочувствия, активности и настроения у фельдшеров по сравнению с врачебным персоналом. Работа в условиях пандемии, связанная с увеличением риска профессионального инфицирования, в большей степени способствовала формированию профессионального выгорания у среднего медицинского персонала по сравнению с врачами. При этом профессиональное выгорание у фельдшеров было в основном обусловлено увеличением уровней эмоционального истощения и деперсонализации, тогда как среди врачей было связано в основном с редукцией профессиональных достижений. Вероятно, увеличение эффективности оказываемой помощи и рост самоудовлетворения результатами своего труда будут способствовать снижению признаков профессионального выгорания у врачей.

Таким образом, трудовая деятельность медицинского персонала выездных бригад СМП сопряжена с высоким уровнем напряжения функциональных систем организма, что проявляется ростом индекса напряжения регуляторных систем,

среднего времени зрительно-моторной реакции, снижением показателей объема и распределения внимания и снижением показателей самочувствия, активности и настроения у большинства обследованных на конец рабочей смены.

Наибольшее влияние на рост напряжения регуляторных систем оказывал стаж работы, что свидетельствует о негативном влиянии условий труда медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи на функциональные резервы сердечно-сосудистой системы. Также с увеличением возраста и стажа работы наблюдаются неблагоприятные тенденции к увеличению доли работников со снижением функциональных возможностей ЦНС по показателям объема и распределения внимания. В то же время возраст до 30 лет и стаж работы 0 – 5 лет следует рассматривать в качестве возможных факторов риска низкой профессиональной адаптации и устойчивости к дезорганизационному стрессу, что проявляется наибольшими долями испытуемых со статистически значимым увеличением СВСЗМР в динамике рабочей смены.

Динамика роста индекса напряжения регуляторных систем при сравнении показателей в начале соседних смен в большинстве случаев указывает на низкую эффективность восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой системы работников за период регламентированного отдыха. В то же время положительная динамика показателей зрительно-моторных реакций и внимания при сравнении значений начала соседних смен свидетельствует о достаточном уровне восстановления функционального состояния ЦНС у сотрудников за период регламентированного отдыха.

Оказание экстренной и неотложной медицинской помощи в период пандемии коронавирусной инфекции привели к достоверному росту уровня профессионального выгорания, который был более выражен среди фельдшеров, чем среди врачей. Увеличение индекса профессионального выгорания среди фельдшеров было в основном обусловлено ростом уровней эмоционального истощения и деперсонализации, тогда как среди врачей – редуцией профессиональных достижений.

## ГЛАВА 5 ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

### 5.1 Первичная и общая заболеваемость с временной нетрудоспособностью медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи

За период с 2015 г. по 2021 год уровни первичной и общей заболеваемости с временной нетрудоспособностью медицинского персонала выездных бригад СМП выросли в 2,0 раза и составили соответственно 878,9 и 1202,6 случаев на 1000 работающих. В динамике заболеваемости выражены тенденции к росту, темпы среднего прироста составили 12,6% и 13,6%. ( $p < 0,05$ ; Таблица 5.1.1.). Регистрировался интенсивный рост количества дней нетрудоспособности, соответственно в 1,8 и 2,3 раза. Отмечена тенденция к снижению средней длительности одного случая заболевания для первичной заболеваемости (с 10,2 до 9,2 дней) и к росту для общей заболеваемости (с 12,2 до 13,0 дней).

Таблица 5.1.1 – Динамика первичной и общей заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП за 2015 – 2021 гг. (на 1000 работающих)

Показатель		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
1		2	3	4	5	6	7	8
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ*, 95%	430,9 [377,0-486,4]	456,6 [402,1-512,1]	578,8 [523,3-632,4]	704,2 [651,2-752,2]	678,5 [624,6-727,9]	971,1 [910,9-1034,0]	878,9 [821,4-938,6]
	Дней ДИ*, 95%	4382,6 [4153,0-4621,6]	4688,1 [4450,5-4935,1]	5440,5 [5184,3-5706,1]	7186,5 [6891,6-7490,7]	6704,2 [6419,5-6998,3]	7286,17 [7119,7-7455,3]	8097,4 [7921,6-8275,3]
	Средняя длительность 1 случая	10,2 ±0,49	10,3 ±0,89	9,4 ±0,69	10,2 ±0,68	9,9 ±0,84	7,5 ±0,69	9,2 ±0,37

## Продолжение Таблицы 5.1.1

1		2	3	4	5	6	7	8
Общая заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ*, 95%	559,5 [503,9-613,6]	630,2 [572,0-678,9]	746,0 [694,8-791,2]	913,2 [876,6-939,7]	874,6 [833,2-906,9]	1389,07 [1316,9-1464,0]	1202,6 [1135,5-1272,4]
	Дней ДИ*, 95%	6858,5 [6570,5-7155,9]	7565,9 [7263,3-7877,9]	8340,8 [8022,9-8668,1]	10543,4 [10185,6-10910,6]	9636,7 [9294,7-9988,0]	17199,36 [16942,9-17458]	15668,4 [15432,6-15915,3]
	Средняя длительность 1 случая	12,2 ±0,8	11,9 ±1,2	11,2 ±1,1	11,5 ±0,9	11,0 ±0,8	12,38 ±0,8	13,0 ±0,73

Установлен достоверный рост первичной и общей заболеваемости с возрастом работников (Таблица 5.1.2).

Наименьшие уровни заболеваемости выявлены в возрастной группе 18 – 29 лет и составили соответственно 217,2 и 367,8 случаев и 2616,1 и 3110,3 дней на 1000 работников, а наибольшие – среди персонала в возрасте 50 лет и старше и составили 756,5 и 984,8 случаев и 7545,7 и 11417,4 дней на 1000 работников ( $p < 0,05$ ). Наибольший прирост первичной и общей заболеваемости зарегистрирован в возрастной группе 30 – 49 лет и составил соответственно в случаях - 179,1% и 124,9%, а в днях - 144,6% и 228,9%. В самой «молодой» возрастной группе установлены наименьшие средние длительности одного случая заболевания, которые для первичной и общей заболеваемости составили соответственно  $8,2 \pm 0,7$  и  $8,5 \pm 0,8$  дней ( $p < 0,05$ ).

Таблица 5.1.2 – Первичная и общая заболеваемость медицинского персонала выездных бригад СМП в различных возрастных группах (на 1000 работающих)

Показатель		18 – 29 лет	30 – 49 лет	50 лет и старше
1		2	3	4
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	217,2 [275,3 – 362,4]	606,1 [568,3 – 642,6]	756,5 [715,3 – 793,5]
	Дней ДИ, 95%	2616,1 [2466,3 – 2772,6]	6400,0 [6208,4 – 6596,0]	7545,7 [7396,7 – 7800,9]

Продолжение Таблицы 5.1.2

1		2	3	4
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Средняя длительность 1 случая	8,2±0,7	10,5±0,5	9,9±0,5
Общая заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	367,8 [323,8 – 414,1]	827,3 [796,6 – 854,2]	984,8 [968,9 – 992,6]
	Дней ДИ, 95%	3110,3 [2946,8 – 3280,6]	10228,8 [9986,2 – 10475,8]	11417,4 [11110,7 – 11730,4]
	Средняя длительность 1 случая	8,5±0,8	12,4±0,7	11,6±0,7

Наибольшие показатели первичной заболеваемости выявлены в группе работников со стажем 11 – 25 лет (Таблица 5.1.3.), при этом частота случаев нетрудоспособности составила 690,4‰ и превышала аналогичные показатели у работников со стажем до 10 лет в 1,9 раза ( $p<0,05$ ). Количество дней нетрудоспособности в группе медицинского персонала со стажем 11 – 25 лет статистически значимо превышало таковое среди коллег со стажем до 10 лет и 26 лет и более ( $p<0,05$ ). Средняя длительность одного случая заболевания в группе со стажем работы 11 – 25 лет составила 10,6±0,6 дня и была в 1,2 раза выше, чем в группе работников со стажем до 10 лет ( $p=0,0004$ ). Показатели первичной заболеваемости в стажевых группах 26 и более лет и 11 – 25 лет не имели статистически значимых различий.

Анализ общей заболеваемости в зависимости от стажа работников показал больше статистически значимых отличий в показателях при сохранении ранее выявленных особенностей (Таблица 5.1.3). При этом уровень общей заболеваемости в группе медицинского персонала со стажем 11 – 25 лет составил 955,7 случаев и 11725 дней на 1000 работников и был статистически достоверно выше, чем в соседних стажевых группах ( $p<0,001$ ). Средняя длительность одного случая заболевания в группе со стажем работы 11 – 25 лет составила 12,3±0,76 дней, была в 1,3 раза выше, чем среди работников со стажем до 10 лет ( $p<0,001$ ) и мало отличалась от аналогичного показателя в старшей стажевой группе.

Таблица 5.1.3 – Первичная и общая заболеваемость медицинского персонала выездных бригад СМП в зависимости от стажа

Показатель		До 10 лет	11 – 25 лет	26 лет и более
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	350,5 [310,9 – 392,2]	690,4 [649,4 – 728,6]	674,5 [632,7 – 713,7]
	Дней ДИ, 95%	3142,9 [2993,0 – 3298,2]	7348,1 [7116,9 – 7584,8]	6637,3 [6415,5 – 6864,7]
	Средняя длительность 1 случая	9,0±0,7	10,6±0,6	9,8±0,5
Общая заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	420,9 [379,4 – 463,6]	955,7 [934,5 – 970,3]	872,5 [840,8 – 898,7]
	Дней ДИ, 95%	4041,9 [3871,7 – 4217,6]	11725 [11432,5 – 12023,1]	10072,5 [9799,0 – 10351,8]
	Средняя длительность 1 случая	9,6±0,9	12,3±0,8	11,5±0,7

Исследование показало, что в среднем за изучаемый период первичная и общая заболеваемость врачебного персонала выездных бригад СМП составила, соответственно 718,5 и 996,3 случая на 1000 работников и была в 1,3 и 1,4 раза выше аналогичных показателей среди фельдшеров ( $p < 0,001$ ) (Таблица 5.1.4). Средняя длительность одного случая заболевания в этих двух профессиональных группах имела близкие значения и составляла для первичной заболеваемости 10 дней, а для общей заболеваемости – 11,9 и 11,4 дня соответственно.

Таблица 5.1.4 – Первичная и общая заболеваемость медицинского персонала выездных бригад СМП в зависимости от занимаемой должности

Показатель		Врачи	Фельдшеры
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	718,5 [662,1 – 768,8]	538,5 [511,2 – 565,6]
	Дней ДИ, 95%	7185,2 [6869,0 – 7512,2]	5364,2 [5238,3 – 5492,4]
	Средняя длительность 1 случая	10,0±1,54	10,0±0,36
Общая заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	996,3 [979,3 – 999,3]	695,7 [670,0 – 720,3]
	Дней ДИ, 95%	11844,4 [11437,5 – 12262,2]	7905,1 [7752,1 – 8060,3]
	Средняя длительность 1 случая	11,9±1,03	11,4±0,52

Анализ первичной заболеваемости медицинского персонала в зависимости от профиля выездных бригад не выявил статистически значимых различий в частоте случаев заболеваний (Таблица 5.1.5). Число дней нетрудоспособности в педиатрических бригадах составило 6666,7 дней на 1000 работающих, что в 1,2 – 1,3 раза выше по сравнению с аналогичными показателями медицинского персонала бригад других профилей ( $p < 0,05$ ). Уровень общей заболеваемости медицинского персонала педиатрических бригад составлял 895,2 случая на 1000 работников и был в 1,2 раза выше величины аналогичных показателей для бригад общего профиля ( $p < 0,001$ ) и в 1,4 раза выше психиатрических бригад ( $p = 0,0059$ ). При анализе общей заболеваемости установлено наибольшее количество дней нетрудоспособности среди бригад педиатрического профиля, которое составило 10352,4 дня на 1000 работающих ( $p < 0,05$ ). В психиатрических бригадах данный показатель составил 6400,0 дней на 1000 работников, что в 1,2 – 1,6 раза ниже, чем в бригадах другого профиля ( $p < 0,05$ ).

Таблица 5.1.5 – Первичная и общая заболеваемость медицинского персонала выездных бригад СМП в зависимости от профиля бригады

Показатель		Общего профиля	Реанимационные	Педиатрические	Психиатрические
Первичная заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	569,8 [543,0 – 569,2]	500,0 [398,8 – 601,2]	647,6 [552,5 – 732,3]	542,9 [381,9 – 695,3]
	Дней ДИ, 95%	5665,7 [5538,2 – 5795,3]	5288,9 [4824,4 – 5786,1]	6666,7 [6181,9 – 7179,4]	4942,9 [4233,7 – 5736,8]
	Средняя длительность 1 случая	9,9±0,37	10,5±1,45	10,3±1,24	9,1±1,39
Общая заболеваемость (на 1000 работающих)	Случаев ДИ, 95%	737,4 [713,0 – 760,3]	766,7 [669,5 – 842,0]	895,2 [822,1 – 940,5]	657,1 [491,5 – 791,7]
	Дней ДИ, 95%	8489,1 [8332,9 – 8647,4]	8855,6 [8251,3 – 9492,3]	10352,4 [9746,0 – 10986,6]	6400,0 [4233,7 – 5736,8]
	Средняя длительность 1 случая	11,5±0,52	11,5±1,71	11,6±1,43	9,7±2,63

Средняя длительность одного случая заболевания среди бригад разного профиля имела близкие значения, различия не имели статистической значимости.

Средние темпы прироста уровней общей и первичной заболеваемости медицинских работников выездных бригад СМП за пятилетний период отражали выраженную тенденцию к росту временной нетрудоспособности, по-видимому, обусловленную снижением общей резистентности персонала в связи с повышением напряженности трудового процесса, обусловленным модернизацией деятельности скорой медицинской помощи.

Выявленное достоверное увеличение частоты и длительности первичной и общей заболеваемости с возрастом работников являлись следствием естественных физиологических процессов снижения адаптационных возможностей организма в отношении действующих производственных факторов. Более высокая первичная и общая заболеваемость с временной нетрудоспособностью работников со стажем работы 11 – 25 лет, 26 лет и более по сравнению с медицинским персоналом с меньшим стажем работы, свидетельствовали о нарастании неблагоприятного воздействия условий труда на состояние здоровья с увеличением времени контакта с профессиональными факторами. Достоверно более низкие уровни общей заболеваемости в группе работников с наибольшим стажем работы (26 лет и более) по сравнению с медицинским персоналом со стажем работы 11 – 25 лет могут быть обусловлены не только ростом уровня профессиональной адаптации, но и естественным профессиональным отбором, связанным с переходом в другие специальности медицинского персонала с наиболее низкими показателями профессиональной адаптации.

Более высокие показатели первичной и общей заболеваемости врачей выездных бригад СМП по сравнению с фельдшерами могут быть обусловлены более тесным профессиональным контактом с больными и более высокими рисками профессионального инфицирования.

Выявление статистически значимых различий при анализе первичной и общей заболеваемости в зависимости от профиля бригады свидетельствовало о большей подверженности заболеваниям специалистов педиатрического профиля, что

может быть обусловлено более высоким средним возрастом медицинского персонала ( $54,0 \pm 5,4$  лет).

## 5.2 Заболеваемость по результатам медицинских осмотров медицинских работников выездных бригад СМП

Уровни заболеваемости по результатам медицинских осмотров медицинского персонала выездных бригад СМП в начале и конце рассматриваемого периода не имели статистически значимых отличий и составляли соответственно 98,0 и 78,5 случая на 1000 осмотренных (Рисунок 5.2.1).

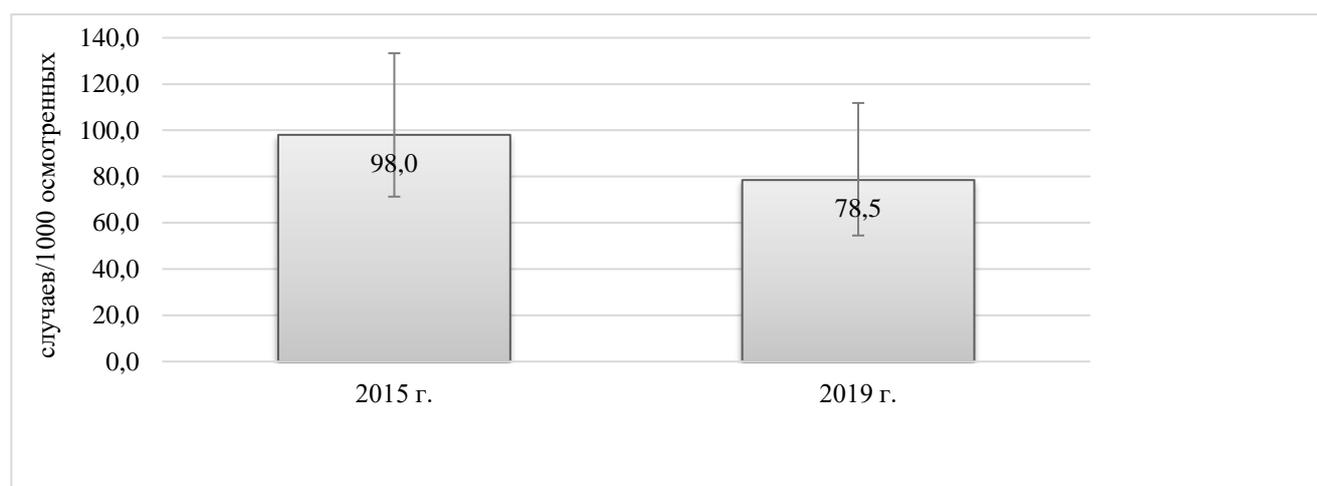


Рисунок 5.2.1 – Заболеваемость медицинского персонала выездных бригад СМП по результатам периодических медицинских осмотров в 2015 и 2019 годах (на 1000 осмотренных)

В структуре заболеваемости по результатам медицинских осмотров первое ранговое место делили между собой болезни глаза и его придаточного аппарата и болезни системы кровообращения, доли которых составили соответственно 34,9% [29,3% – 40,8%;  $p < 0,05$ ] и 29,1% [23,9% – 34,9%;  $p < 0,05$ ] и были достоверно выше, чем остальных классов болезней (Рисунок 5.2.2).

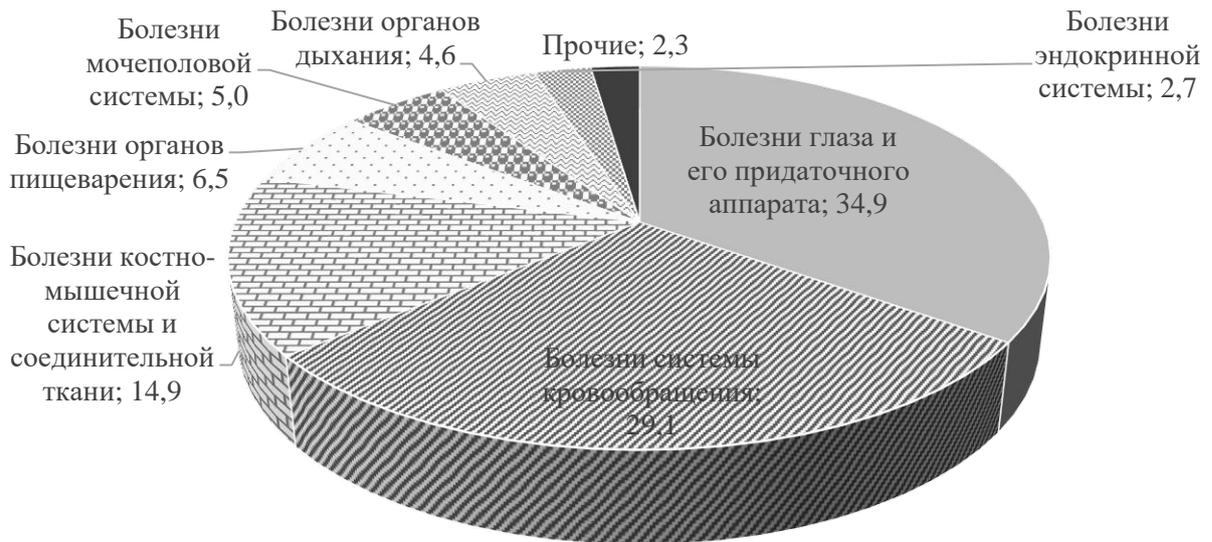


Рисунок 5.2.2 – Структура заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП по результатам периодических медицинских осмотров в 2019 году (на 100 работающих)

Второе ранговое место в рассматриваемой структуре занимали болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, при этом их доля составляла 14,9% [11,1% – 19,8%;  $p < 0,05$ ] и была в 2,3 – 5,5 раза больше, чем остальных классов болезней ( $p < 0,05$ ). Следует отметить, что вклад болезней органов пищеварения, мочеполовой системы, органов дыхания и эндокринной системы в структуру заболеваемости медицинского персонала выездных бригад СМП постепенно снижался соответственно от 6,5% до 2,7%, при отсутствии статистически значимых различий в показателях, что позволяет данным классам болезней разделить между собой третье ранговое место.

В структуре заболеваемости по результатам медицинских осмотров медицинского персонала выездных бригад СМП лидировали болезни глаза и его придаточного аппарата, системы кровообращения и костно-мышечной системы. Первое ранговое место болезней глаза и придаточного аппарата может быть обусловлено высокой нагрузкой на орган зрения при заполнении медицинской документации, а более высокая распространенность заболеваний костно-мышечной системы объясняется высокой тяжестью трудового процесса, связанной с необходимостью ручной

переноски носилок с пациентами и неблагоприятным действием общей транспортной вибрации [60].

### **5.3 Распространенность и риск формирования хронических заболеваний у медицинских работников выездных бригад СМП по данным социологического исследования**

В целях изучения распространенности и относительных рисков формирования различных видов хронической патологии проведено социологическое исследование среди медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи. В опросе приняли участие специалисты общепрофильных, реанимационных, педиатрических и инфекционных бригад.

Средний возраст респондентов составил  $40,58 \pm 14,01$  лет, среди них было 143 женщины и 33 мужчины. 67,8% медицинских работников, принимавших участие в социологическом исследовании, связывали ухудшение здоровья с профессиональной деятельностью. Обращает на себя внимание, что 51,5% респондентов молодого возраста (18-25 лет) при стаже работы до 5 лет указали на наличие у них хронической патологии. Установлено закономерное нарастание доли лиц, страдающих хроническими заболеваниями с увеличением возраста и стажа работы респондентов. Так, среди работников в возрасте 51-60 лет вышеназванный показатель достигал 89,5%, в группе 61 год и старше все респонденты отметили наличие у них хронического заболевания.

Социологическое исследование показало, что распространенность хронической патологии среди женщин составила 70,5% и была в 1,6 раза выше, чем среди мужчин ( $p=0,0029$ ). Удельные веса респондентов, отметивших у себя наличие хронической патологии, среди медицинского персонала инфекционных и педиатрических бригад были соответственно в 2 и 1,5 раза меньше, чем среди бригад другого профиля ( $p=0,001$ ;  $p=0,007$ ).

Частота и структура распространенности хронической патологии по классам болезней среди медицинских работников выездных бригад СМП представлена в Таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Частота и структура распространенности хронических заболеваний среди медицинского персонала выездных бригад СМП по данным социологического исследования

Классы болезней	Частота заболеваемости, случаев на 100 опрошенных [ДИ, p<0,05]	Структура заболеваемости, % [ДИ, p<0,05]
Болезни костно-мышечной системы	25,6 [19,7 – 32,5]	19,6 [14,9 – 25,2]
Болезни органов пищеварения	19,9 [14,7 – 26,4]	15,2 [11,2 – 20,4]
Болезни органов дыхания	18,8 [13,7 – 25,2]	14,3 [10,4 – 19,5]
Болезни мочеполовой системы	18,2 [13,2 – 24,5]	13,9 [10,0 – 18,9]
Болезни системы кровообращения	15,3 [10,8 – 21,4]	11,7 [8,2 – 16,5]
Болезни эндокринной системы, расстройства питания	11,9 [7,9 – 17,6]	9,1 [6,1 – 13,6]
Болезни глаза	8,0 [4,8 – 12,9]	6,1 [3,7 – 9,9]
Болезни нервной системы	5,1 [2,7 – 9,4]	3,9 [2,1 – 7,3]
Болезни кожи и системные заболевания	3,4 [1,6 – 7,2]	2,6 [1,2 – 5,6]
Новообразования	2,3 [0,9 – 5,7]	1,7 [0,7 – 4,4]
Прочие	2,3 [0,9 – 5,7]	1,7 [0,7 – 4,4]
Итого	130,7	100,0

Наиболее распространенными формами хронической патологии среди респондентов по данным анкетирования, были болезни костно-мышечной системы, органов пищеварения, органов дыхания, мочеполовой системы и системы кровообращения, частота которых колебалась от 25,6 до 15,3 на 100 опрошенных, при этом суммарный вклад этих классов болезней в структуру хронической заболеваемости составил 74,8%. Частота болезней эндокринной системы среди медицинского персонала выездных бригад СМП, принимавших участие в исследовании, составила 11,9 на 100 опрошенных и была в 2,2 раза ниже, чем заболеваний костно-мышечной

системы ( $p<0,05$ ). Тогда как распространенность болезней глаза составила 8,0 на 100 опрошенных и была достоверно ниже, чем болезней костно-мышечной системы, органов пищеварения, органов дыхания и болезней мочеполовой системы ( $p<0,05$ ).

По данным социологического исследования женщины существенно чаще страдали хроническими заболеваниями костно-мышечной системы, чем мужчины (30,0 случаев против 6,7 на 100 опрошенных), при этом относительный риск развития этого класса болезней, обусловленный женским полом, составил 4,510 [1,155-17,610;  $p<0,05$ ] (Таблица 5.3.2). Врачи чаще указывали на наличие у них хронических заболеваний костно-мышечной системы, чем фельдшеры, относительный риск составил 1,874 [1,041-3,374;  $p<0,05$ ].

Таблица 5.3.2 –Относительный риск развития хронических заболеваний костно-мышечной системы у медицинских работников выездных бригад станции СМП в зависимости от пола и должности

Группирующий фактор		Частота заболеваний, случаев на 100 работников	Относительный риск (RR) [95% ДИ]
Пол	Женщины	30,0	4,510 [1,155-17,610]*
	Мужчины	6,7	
Профессия	Врачи	44,4	1,874 [1,041-3,374]*
	Фельдшеры	23,7	

Примечание: \*разница значений достоверна ( $p<0,05$ )

Исследование показало, что медицинские работники бригад общего профиля имели достоверно более высокие относительные риски формирования хронической патологии в целом (2,449 [1,701-3,525]), в том числе заболеваний костно-мышечной (2,094 [1,004-4,371]) и мочеполовой системы (3,730 [1,190-11,786]) по сравнению с бригадами СМП других специализаций. В то же время наименьший относительный риск формирования хронической патологии был характерен для медицинского персонала инфекционных бригад (0,504 [0,285-0,890]).

Рост распространенности хронической патологии среди медицинских работников выездных бригад СМП с увеличением стажа работы и времени контакта с

профессиональными вредностями свидетельствовал о профессиональной обусловленности заболеваний.

Более высокая распространенность среди женщин хронической патологии в целом и болезней опорно-двигательного аппарата в частности, может свидетельствовать о более низких уровнях профессиональной адаптации к действию общей вибрации и физическому перенапряжению, обусловленному ручной транспортировкой пациентов.

Достоверно более высокий относительный риск развития хронической патологии у специалистов общепрофильных бригад, по-видимому, обусловлен большей тяжестью и напряженностью трудового процесса по сравнению со специализированными бригадами. В частности, бригады общего профиля проводили больше времени в пути в течение суток по сравнению со специализированными, что привело к увеличению неблагоприятного действия транспортной вибрации на опорно-двигательный аппарат и мочеполовую систему [51, 60]

Формирование более высокого относительного риска болезней опорно-двигательного аппарата у врачей может быть обусловлено более высоким средним возрастом ( $54,77 \pm 11,76$ ) по сравнению с фельдшерами ( $37,85 \pm 12,71$ ).

В связи со спецификой работы, подразумевающей деятельность на вызове в средствах индивидуальной защиты и высокий риск контакта с *SARS-CoV-2*, в состав инфекционных бригад включали в основном молодых и практически здоровых людей, что определяло более низкий относительный риск формирования у них хронической патологии по сравнению с медперсоналом бригад других специализаций.

#### **5.4 Гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью работников в условиях пандемии *COVID-19***

Пандемия *COVID-19* привлекла внимание к проблеме формирования безопасных условий труда в медицинской среде с позиций риск-ориентированного

подхода [113]. Медицинские работники выездных бригад станций СМП особенно подвержены контакту с возбудителем *COVID-19*.

В 2020-2021 гг. доля выездов к больным с диагнозом коронавирусной инфекции (*U07.1* и *U07.2*) составила 0,8% от их общего количества. Время, проведенное в контакте с пациентом, составляло в среднем  $63,5 \pm 2,96$  минуты, что включает около 50% общего времени вызова. Данные журнала учета вызовов к инфекционным больным указывали на потенциальную возможность контакта каждого сотрудника выездной бригады СМП в исследуемый период с пациентами с подозрением на *COVID-19*, что связано с острой нехваткой медицинских кадров в период пандемии и необходимостью быстрой отправки на вызов любой свободной бригады. Динамика заболеваний *COVID-19* медицинских работников выездных бригад станции СМП и выездов к больным с признаками ОРЗ в г. Рязани представлена на Рисунке 5.4.1.

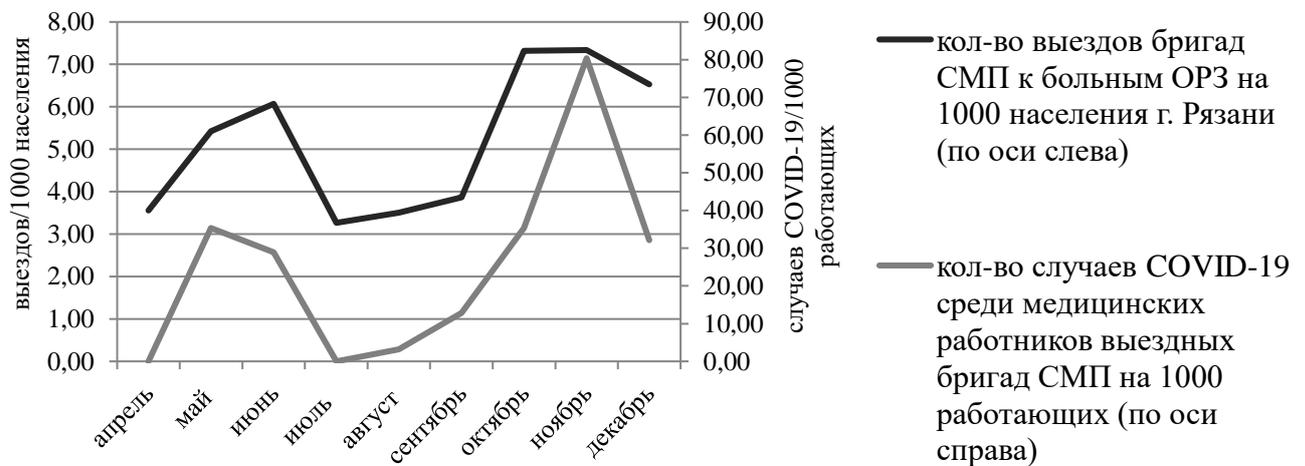


Рисунок 5.4.1 – Динамика заболеваемости *COVID-19* медицинских работников выездных бригад СМП и выездов к больным с признаками ОРЗ в г. Рязани за апрель - декабрь 2020 г.

Между частотой выездов к пациентам с признаками ОРЗ и частотой новых заражений медицинских работников выездных бригад СМП установлена статистически значимая ( $p=0,0034$ ) прямая сильная корреляционная связь ( $r=0,870$ ).

В 2020 году уровень заболеваемости *COVID-19* медицинских работников выездных бригад городской станции СМП составил 241,16 на 1000 работающих, и был в 9,5 раз выше ( $p<0,001$ ), чем среди всего населения Рязанской области ( $RR$

9,577 [7,861 – 11,668], *EF* 89,6%). В 2021 году благодаря выработке естественного и искусственного иммунитета показатели заболеваемости *COVID-19* среди медработников выездных бригад СМП снизились в 2,1 раза, до 114,3 на 1000 работающих, но остались в 2 раза выше в сравнении с показателями среди населения ( $p < 0,001$ ), (*RR* 2,147 [1,627 – 2,833], *EF* 53,5%). Данные лабораторных исследований, подтверждающих заболевание сотрудника *COVID-19*, в 67% случаев были представлены выявлением РНК вируса и, соответственно, в 33% случаев серологическими пробами. Летальность составила 1,3%, а уровень ПГЧЖ (потерянные годы человеческой жизни) - 36,0 человеко-лет на 100 работающих.

К статистически значимым факторам риска инфицирования новой коронавирусной инфекцией медицинских работников выездных бригад СМП отнесены возраст 51-55 лет, стаж работы 11-25 лет и реанимационный профиль бригады, при этом уровни относительного риска составляли соответственно 1,9; 1,6 и 3,1 (Таблица 5.4.1).

Таблица 5.4.1 – Факторы относительного риска инфицирования *COVID-19* у медицинских работников выездных бригад СМП

Показатель	Возраст - 51-55 лет	Стаж - 11-25 лет	Профиль бригады - реанимационная
Класс условий труда по биологическому фактору	3.3	3.3	3.3
Относительный риск (RR) [ДИ 95%]	1,883 [1,100-3,223]	1,564 [1,058-2,311]	3,100 [2,47-3,9 ]
Этиологическая доля (EF)	46,9%	36,1%	67,7%
Связь инфицирования с работой	средняя	средняя	высокая

Принадлежность медицинских работников выездных бригад СМП к возрастной группе 51 – 55 лет, а также стаж работы 11 – 25 лет формировали относительные риски, характеризующие среднюю связь возможности инфицирования с работой, при этом этиологические доли вышеназванных факторов составляли, соответственно, 46,9% и 36,1%. Наиболее выраженный относительный риск и высокая сте-

пень вероятности связи развития заболевания с работой были характерны для профессиональной группы работников реанимационных бригад, при этом этиологическая доля вышеназванного фактора риска составила 67,7%.

Широкий охват сотрудников выездных бригад, участвующих в оказании помощи лицам с диагнозом или подозрением на *COVID-19*, а также наличие достоверной корреляционной связи между выездами к больным с признаками ОРЗ и частотой заражения работников, подтверждают наличие экспозиции биологического фактора, в частности, контакта с *SARS-CoV-2*. Принадлежность данного вируса ко II группе патогенности позволяет определить класс условий труда по биологическому фактору как вредный третьей степени [79].

Установленные значения относительного риска (*RR*) и этиологической доли (*EF*) позволяют оценить степень причинно-следственной связи нарушений здоровья медицинских работников СМП с работой как почти полную и рассматривать выявленные случаи инфицирования как профессиональные. При средней длительности периода нетрудоспособности у работников более трех недель (4 категория по тяжести) и выявлении заболевания более, чем у 10% работников (1 категория по риску), индекс профзаболевания (ИПЗ) составил 0,25, что соответствует ранее определенному классу вредности условий труда (3.3) и категории высокого (непереносимого) профессионального риска.

Установленный в ходе гигиенической оценки вредный третьей степени класс условий труда работников, материалы лабораторных исследований, подтверждающие инфицирование работников *SARS-CoV-2*, а также результаты анализа заболеваемости и эпидемиологические данные позволяют считать по степени весомости доказательств профессиональный риск доказанным [70].

Профиль бригады может служить также и критерием для определения группового профессионального риска сотрудников отдельных специализаций. Значение ИПЗ 0,25 и вредный третьей степени класс условий труда по изучаемому фактору у сотрудников реанимационных бригад свидетельствовал о принадлежности профессионального риска к категории высокого (непереносимого). Совокупность

примененных методик позволяла также считать установленный профессиональный риск для сотрудников этой профессиональной группы доказанным.

Таким образом, за исследуемый период зарегистрирован рост как первичной, так и общей заболеваемости с временной нетрудоспособностью медицинского персонала выездных бригад СМП. Выявлено достоверное увеличение показателей первичной и общей заболеваемости с возрастом и стажем работников. Структура заболеваемости по результатам медицинских осмотров медицинского персонала выездных бригад СМП имела выраженные особенности, проявляющиеся в наибольшем удельном весе болезней глаза и его придаточного аппарата, болезней системы кровообращения и заболеваний костно-мышечной системы. Наиболее распространенными формами хронической патологии среди медицинского персонала выездных бригад СМП по данным опроса выступали заболевания костно-мышечной системы, органов пищеварения, органов дыхания, мочеполовой системы и системы кровообращения. Увеличение распространенности хронических заболеваний со стажем работы свидетельствовало об её профессиональной обусловленности, при этом возраст и женский пол выступали в качестве факторов, снижающих резистентность к профессиональным вредностям и повышающих риск развития хронической патологии. Факторами риска формирования заболеваний костно-мышечной системы у медицинского персонала выездных бригад СМП следует считать женский пол, врачебную должность и работу в составе бригады общего профиля.

Выполненная в ходе настоящего исследования комплексная оценка риска заражения *SARS-CoV-2* медицинских работников выездных бригад станции СМП на основании категорирования риска по классам условий труда, медико-биологической оценки заболеваемости *COVID-19*, показателям смертности и недожития, эпидемиологическим данным о степени связи инфицирования сотрудников с профессиональной деятельностью позволила сделать заключение о наличии доказанного высокого профессионального риска заражения *SARS-CoV-2* у сотрудников реанимационных бригад, работников в возрасте 51-55 лет, а также со стажем работы 11-25 лет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ранее проведённые научные исследования свидетельствуют о существенном негативном влиянии вредных факторов производственной среды на состояние здоровья медицинских работников выездных бригад СМП, проявляющемся как развитием профессиональной патологии, так и высокими уровнями заболеваемости с временной нетрудоспособностью [49, 101, 110, 116, 132, 154]. Спектр производственных вредностей указанной профессиональной группы, выделенный авторами предшествующих исследований, был весьма широк. Но смена регламентов оказания СМП, сокращение должностей младших медицинских работников в результате мероприятий по модернизации здравоохранения внесли изменения в трудовой процесс медработников выездных бригад СМП [42], а пандемия новой коронавирусной инфекции обострила вопросы вредного влияния биологического фактора на их здоровье.

Хронометражные исследование показали, что основные временные затраты медицинского персонала выездных бригад СМП приходились на вспомогательную деятельность, большую часть которой занимало нахождение в пути следования до места назначения в кабинах специализированного автотранспорта (37,5% - 45,5% рабочего времени). По данным ряда авторов, исследовавших условия труда медработников СМП в 2012 - 2015 гг., они затрачивали на выполнение профессиональных задач на открытой территории до 50% времени смены, что являлось одним из факторов определения вредного класса условий труда по параметрам микроклимата [10, 92]. По данным настоящего исследования, ввиду изменений регламентов оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи, пребывание сотрудников на открытой территории занимало не более 2% времени смены и не оказывало существенного влияния на итоговую оценку класса условий труда.

В ряде научных исследований установлено превышение допустимых уровней шума и вибрации на рабочих местах медицинских работников в кабинах специализированных автомобилей СМП [26, 131]. Приводятся сведения о воздействии виброакустического фактора на здоровье данной группы работников, в частности, установлена его роль в развитии патологии системы кровообращения и опорно-двигательного аппарата [45, 47, 48]. Несмотря на то, что в ходе изучения уровней шума и вибрации на рабочих местах медицинского персонала выездных бригад не было выявлено превышений соответствующих ПДУ, болезни системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани занимают ведущие ранговые места в структуре заболеваемости по результатам периодических медицинских осмотров. По данным социологического исследования, у данной группы респондентов превалировала патология костно-мышечной системы, тогда как болезни системы кровообращения входили в пятерку наиболее распространенных форм патологии. Мероприятия по модернизации здравоохранения привели к качественному обновлению используемых службой СМП автомобилей с учетом современных гигиенических требований [59, 66]. Тем не менее, неравномерность обновления автопарка (от полугода до пяти лет), а также отличия в качестве дорожного покрытия в различных районах обслуживаемой территории, могут быть причинами увеличения эквивалентных уровней шума и общей транспортной вибрации и их неблагоприятного влияния на развитие вышеназванной патологии у работников.

Исследование показало, что у врачей и фельдшеров бригад общего и педиатрического профилей после модернизации отмечено увеличение тяжести труда с допустимого (второго) класса до вредного (третьего) класса второй степени по сравнению с периодом до модернизации. Прежде всего это выступало следствием упразднения должностей младшего медицинского персонала выездных бригад СМП, за исключением психиатрических бригад, и уменьшением нормативного количества медицинских работников в одной бригаде [61, 67]. Ведущим фактором, определяющим вредность по показателю тяжести трудового процесса, осталась

транспортировка пациентов, при этом масса носилок с пациентом обычно превышала 70 кг, транспортировка осуществлялась двумя медицинскими работниками, в среднем, до двух раз за смену.

Изменение регламентов оказания СМП и нехватка кадров с высшим медицинским образованием привели к росту напряженности трудового процесса [10, 34, 50]. В ходе исследования наибольшее увеличение напряженности труда с допустимой до вредной второй степени отмечено у фельдшеров специализированных реанимационных бригад СМП. У врачей реанимационных бригад напряженность труда возросла с вредной первой до вредной третьей степени, у медицинского персонала психиатрических бригад установлено менее выраженное увеличение выше-названного показателя с вредной первой до вредной второй степени. Напряженность труда врачей педиатрических и неспециализированных бригад осталась прежней. Увеличение напряженности труда среднего медицинского персонала связано с тенденцией к увеличению доли фельдшерских и снижением процента специализированных бригад, что ведёт к увеличению нервно-эмоционального напряжения, обусловленного более высоким уровнем личной ответственности среднего медицинского персонала в процессе принятия самостоятельного решения.

Нозологическая структура вызовов к инфекционным больным свидетельствовала о возможности профессиональных контактов изучаемой группы медицинских работников с источниками инфекций, относящихся ко II группе патогенности, и не исключала риск контакта с более опасными микроорганизмами [79]. В настоящем исследовании на это указывало наличие вызовов к больным с диагнозами холеры, ВИЧ-инфекции и парентеральных гепатитов. Профессиональные риски, формируемые биологическим фактором, приобрели особую значимость в период пандемии новой коронавирусной инфекции, когда среди больных острыми респираторными заболеваниями, достаточно сложно выделить пациентов с *SARS-CoV-2* без проведения дополнительных исследований.

Проведенный анализ заболеваемости инфекционными заболеваниями, подлежащими специальному учету в учреждениях здравоохранения, медицинских работников выездных бригад городской клинической станции СМП города Рязани за

2016 - 2019 гг. выявил статистически значимые различия по количественным показателям среди среднего медицинского персонала и врачей. В связи с кадровым дефицитом медицинские работники СМП вынуждены осуществлять выезды в составе разных по профилю бригад. В свою очередь это приводило к трудностям в выделении медицинского персонала наиболее подверженного контактам с патогенными микроорганизмами. Выявлены качественные различия в нозологической структуре инфекционной заболеваемости у фельдшеров и врачей. Обращает на себя внимание, что все случаи ветряной оспы и эпидемического паротита зарегистрированы только у среднего медицинского персонала бригад СМП, тогда как внебольничная пневмония – среди врачей. Эти различия могут объясняться состоянием больных, обслуживаемых разными бригадами: врачебные бригады малочисленны, они выезжали чаще к тяжелобольным, как следствие, среди врачей не выявлены «детские инфекции», но установлены случаи тяжелого течения острых респираторных заболеваний.

В качестве подтверждения высокого риска профессионального инфицирования медицинского персонала выездных бригад СМП *SARS-CoV-2* можно рассматривать прямую сильную корреляционную связь между частотой выездов к пациентам с признаками ОРЗ и частотой новых случаев заражений медицинских работников выездных бригад СМП новой коронавирусной инфекцией ( $r=0,870$ , при  $p=0,003$ ). В 2020 году уровень заболеваемости *COVID-19* медицинских работников выездных бригад городской станции СМП составил 241,16 на 1000 работающих, и был в 9,5 раз выше ( $p<0,001$ ), чем среди всего населения Рязанской области ( $RR$  9,577 [7,861 – 11,668],  $EF$  89,6%). При этом летальность среди заболевшего медицинского персонала выездных бригад СМП составила 1,3%, а уровень ПГЧЖ (потерянные годы человеческой жизни) – 36,0 человеко-лет на 100 работающих.

Наличие подтвержденных случаев заболеваний исследуемой группы работников, обусловленных профессиональными контактами с источниками инфекций, относящихся к III группе патогенности, позволяли отнести класс условий труда медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи к вредному

второй степени. Однако, высокая вероятность профессионального контакта с высокопатогенными штаммами вируса гриппа А, ВИЧ-1 и ВИЧ-2, вирусами гепатитов С, D, E, относящихся к II группе патогенности [79], а также наличие очевидного контакта с *SARS-CoV-2* позволяли повысить класс условий труда по биологическому фактору до вредного третьей степени.

Общий класс условий труда у врачей общепрофильных, педиатрических, психиатрических бригад и фельдшеров соответствовал вредному третьей степени, а у врачей реанимационных бригад – вредному 4 степени, за счет повышения его на одну ступень в связи с сочетанным действием напряженности труда и биологического фактора.

Трудовая деятельность медицинского персонала выездных бригад СМП сопряжена с высоким уровнем напряжения функциональных систем организма [115, 165]. Выявлены признаки централизации сердечного ритма, которые проявлялись ростом индекса напряжения регуляторных систем, увеличение среднего времени зрительно-моторной реакции, снижение показателей объема и распределения внимания, а также показателей самочувствия, активности и настроения у большинства обследованных в динамике рабочей смены.

Наибольшее влияние на рост напряжения регуляторных систем оказывал стаж работы, что свидетельствовало о неблагоприятном влиянии условий труда медицинского персонала выездных бригад СМП на функциональные резервы сердечно-сосудистой системы. Также с увеличением возраста и стажа работы установлены неблагоприятные тенденции к увеличению доли работников со снижением функциональных возможностей ЦНС по показателям объема и распределения внимания. Возраст до 30 лет и стаж работы 0 – 5 лет следует рассматривать в качестве возможных факторов риска низкой профессиональной адаптации и устойчивости к дезорганизационному стрессу, что проявлялось наибольшими долями испытуемых со статистически значимым увеличением СВСЗМР в динамике рабочей смены.

Динамика роста индекса напряжения регуляторных систем при сравнении показателей в начале соседних смен в большинстве случаев указывала на низкую эффективность восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой

системы работников за период регламентированного отдыха. Положительная динамика показателей зрительно-моторных реакций и внимания при сравнении значений начала соседних смен свидетельствовала о достаточном уровне восстановления функционального состояния ЦНС у сотрудников за период регламентированного отдыха.

Ю. А. Ивашовой с соавт. установлено, что у работников вредных производств, осуществляющих трудовую деятельность с ночными сменами, при воздействии нагрузки происходило выраженное напряжение адаптационных механизмов и значимое снижение функциональных резервов, прогрессирующее со стажем работы [14]. Аналогичные данные получены рядом зарубежных авторов в отношении медицинских работников со сменными и ночными графиками работ [127, 134, 139]. Возможно, введение индивидуальных графиков труда, исключающее работу в ночное время у наиболее дезадаптированных групп работников, будет способствовать более полноценному отдыху и восстановлению функциональных резервов организма.

Сложности, связанные с оказанием медицинской помощи в период пандемии *COVID-19*, привели к росту уровней профессионального выгорания среди медицинских работников [130, 140, 141]. По данным нашего исследования увеличение уровня профессионального выгорания среди фельдшеров носило более выраженный характер, чем среди врачей. Рост индекса профессионального выгорания среди фельдшеров в основном обусловлен нарастанием индексов эмоционального истощения и деперсонализации, тогда как среди врачей - редуцией профессиональных достижений.

За период с 2015 г. по 2021 г. уровни первичной и общей заболеваемости с временной нетрудоспособностью медицинского персонала выездных бригад СМП увеличены соответственно в 2,0 и 2,1 раза и составили 878,9 и 1202,6 случаев на 1000 работающих, динамика заболеваемости имела выраженные тенденции к росту, темпы среднего прироста составили 12,6% и 13,6%. ( $p < 0,05$ ). Установлен интенсивный рост количества дней нетрудоспособности, соответственно в 1,8 и 2,3

раза. Выявлено достоверное увеличение уровней первичной и общей заболеваемости с возрастом и стажем работников. Структура заболеваемости по результатам медицинских осмотров медицинского персонала выездных бригад СМП имела выраженные особенности, проявляющиеся в наибольшем удельном весе болезней глаза и его придаточного аппарата, болезней системы кровообращения и заболеваний костно-мышечной системы. Наиболее распространенными формами хронической патологии среди медицинского персонала выездных бригад СМП по данным социологического исследования являлись заболевания костно-мышечной системы, органов пищеварения, органов дыхания, мочеполовой системы и системы кровообращения. Увеличение распространенности хронических заболеваний со стажем работы свидетельствовало об её профессиональной обусловленности, при этом возраст и женский пол выступают в качестве факторов, снижающих резистентность к профессиональным вредностям и повышающих риск развития хронической патологии. Факторами риска формирования заболеваний костно-мышечной системы у медицинского персонала выездных бригад СМП следует считать женский пол, врачебную должность и работу в составе бригад общего профиля. Полученные нами данные подтверждались ранее проведенными исследованиями, установившими высокий уровень производственной детерминированности патологии костно-мышечной системы у сотрудников выездных бригад СМП, обусловленной неблагоприятным воздействием общей вибрации при нахождении большую часть рабочего времени в движущемся транспорте с более высокими значениями относительного риска среди врачей [47, 51].

Проведенная комплексная оценка риска заражения *SARS-CoV-2* медицинских работников выездных бригад СМП на основании категорирования риска по классам условий труда, медико-биологической оценки заболеваемости *COVID-19*, показателям смертности и недожития, эпидемиологическим данным о степени связи инфицирования сотрудников с профессиональной деятельностью позволила сделать заключение о наличии доказанного высокого профессионального риска заражения *SARS-CoV-2* у сотрудников реанимационных бригад, работников в возрасте 51-55 лет, а также со стажем работы 11-25 лет.

Выявление статистически значимого высокого числа профессиональных случаев заражений среди сотрудников имеет большое значение для сокращения нозокомиального распространения инфекции. Помимо вероятности заразиться во время контакта с пациентами, существует риск передачи инфекции внутри трудового коллектива, чему могут способствовать частые изменения составов выездных бригад, нарушение сотрудниками алгоритмов одевания, снятия, дезинфекции и утилизации средств индивидуальной защиты пренебрежение мерами личной безопасности в комнатах отдыха и несоблюдение «респираторного этикета» [151, 153].

Достоверно высокий уровень заболеваемости *COVID-19* среди медицинского персонала реанимационных бригад, вероятно, вызван характером производимых специалистами реанимационного профиля медицинских манипуляций, относящихся к процедурам, способным привести к выделению в воздух рабочей зоны аэрозоля из дыхательных путей больного, содержащего *SARS-CoV-2*: обеспечения проходимости верхних дыхательных путей, искусственной вентиляции легких, сердечно-легочной реанимации [171].

Таким образом, в результате проведенных мероприятий по модернизации здравоохранения реализовано кардинальное обновление автопарка и технического оснащения службы СМП, которое положительно повлияло на условия труда медицинских работников выездных бригад и привело к нормализации параметров производственного микроклимата, световой среды, шума и вибрации, загрязнения воздуха кабины отработанными газами автотранспорта. С другой стороны изменение регламентов работы службы путём внедрения временных рамок оказания экстренной и неотложной медицинской помощи, уменьшения численного состава выездных бригад, а также сокращения должностей младшего медицинского персонала привело к росту напряженности и тяжести трудового процесса. Выполнение трудовых обязанностей в условиях распространения *COVID-19* способствовало дополнительному увеличению напряженности труда медицинских работников выездных бригад СМП и существенному снижению функциональных резервов организма работников, прогрессированию процессов профессионального выгорания и росту заболеваемости с временной нетрудоспособностью.

## ВЫВОДЫ

1. Упразднение должностей младшего медицинского персонала и уменьшение нормативной численности сотрудников бригады привели к увеличению тяжести труда медицинских работников педиатрических и неспециализированных бригад скорой медицинской помощи, связанной с увеличением массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную, с класса 2 до 3.2, а также к росту напряженности труда врачей реанимационных бригад с класса 3.1 до 3.3. Ведущей профессиональной вредностью врачей и фельдшеров выездных бригад скорой медицинской помощи остался биологический фактор, обусловленный профессиональными контактами с источниками инфекций и возбудителями II и III групп патогенности, что позволило отнести их условия труда к классу 3.3, а с учетом высокой напряженности труда врачей реанимационных бригад (класс 3.3) повысить до вредного четвертой степени.

2. Трудовая деятельность медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи сопряжена с высоким уровнем напряжения функциональных систем организма в следствие роста индекса напряжения регуляторных систем, прогрессирующего со стажем работы; увеличением среднего времени сложной зрительно-моторной реакции; снижением показателей объема и распределения внимания, нараставшим с возрастом и стажем работы, а также показателей самочувствия, активности и настроения у большинства обследованных на конец рабочей смены. Работники в возрасте до 30 лет и со стажем работы 0 – 5 лет отличались более низкой профессиональной адаптацией и малой устойчивостью к дезорганизационному стрессу, что определено статистически значимым увеличением среднего времени сложной зрительно-моторной реакции в динамике рабочей смены у большинства испытуемых.

3. Суточный режим труда и отдыха (рабочие сутки – трое суток отдыха) медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи затруднял

полное восстановление функционального состояния сердечно-сосудистой системы, что подтверждено неблагоприятными тенденциями увеличения индекса напряжения регуляторных систем у большинства испытуемых; но позволял полноценно восстановить функциональные возможности центральной нервной системы, о чем свидетельствовала положительная динамика показателей зрительно-моторных реакций и внимания у большинства испытуемых после регламентированного периода отдыха.

4. Оказание экстренной и неотложной медицинской помощи в период пандемии коронавирусной инфекции привело к достоверному росту уровня профессионального выгорания, более выраженному среди фельдшеров, чем среди врачей. Увеличение индекса профессионального выгорания среди фельдшеров в основном обусловлено ростом уровней эмоционального истощения и деперсонализации, среди врачей - редукцией профессиональных достижений.

5. Выявлена тенденция к росту общей и первичной заболеваемости с временной нетрудоспособностью медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи, прогрессирующая с возрастом и стажем работы по специальности. Отмечены более высокие уровни заболеваемости у врачей по сравнению с фельдшерами (в 1,3-1,4 раза) и у персонала педиатрических бригад по сравнению с представителями бригад другого профиля (в 1,2 – 1,3 раза). В структуре заболеваемости наибольший удельный вес имели болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни системы кровообращения и заболевания костно-мышечной системы. Факторами риска формирования заболеваний костно-мышечной системы выступали женский пол, врачебная должность и работа в составе бригады общего профиля. Профессиональную обусловленность хронических заболеваний подтверждало увеличение их распространенности со стажем работы, при этом возраст и женский пол выступали в качестве факторов риска развития хронической патологии.

6. Комплексная оценка риска заражения *SARS-CoV-2* медицинских работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи на основании кате-

горирования риска по классам условий труда, медико-биологической оценки заболеваемости *COVID-19*, показателям смертности и недожития, эпидемиологическим данным о степени связи инфицирования сотрудников с профессиональной деятельностью позволила сделать заключение о наличии доказанного высокого профессионального риска заражения *SARS-CoV-2*, наиболее выраженного у сотрудников реанимационных бригад, работников в возрасте 51-55 лет, а также со стажем работы 11-25 лет.

7. Для оптимизации условий труда, снижения и устранения рисков здоровью медицинского персонала выездных бригад станций скорой медицинской помощи рекомендовано улучшить штатное комплектование бригад и восстановить в них должности младшего медицинского персонала, ввести индивидуальные графики труда для работников из групп риска, обеспечить заполнение медицинской документации на стационарных рабочих местах, организовать психологическое консультирование, активизировать популяризацию вакцинации, комплектовать специализированные инфекционные бригады с учетом наименьшего профессионального риска, повысить эффективность использования средств индивидуальной защиты; в рамках контрольно-надзорной деятельности рекомендовано уделять особое внимание организации дезинфекции, уровням освещения, шума и вибрации на рабочих местах; в сфере организации деятельности регионального здравоохранения - повысить эффективность целевой подготовки и разработать региональную программу по улучшению кадрового обеспечения службы скорой медицинской помощи.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### I. Станциям скорой медицинской помощи

1. С целью снижения тяжести трудового процесса медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи следует рассмотреть вопрос о восстановлении должностей младших медицинских работников в составе выездных бригад либо вменить в обязанности водителей функции санитаров при ручной транспортировке пациентов на носилках.

2. Для уменьшения напряженности труда медицинских работников выездных бригад при планировании перспективной кадровой политики медицинской организации провести полную комплектацию штата врачебными кадрами и переход от фельдшерских к врачебным бригадам, в том числе путем активной целевой подготовки специалистов.

3. Повысить эффективность использованием медицинским персоналом индивидуальных средств защиты от воздействия патогенов и методов безопасной работы с вероятными источниками инфекции путем повышения уровня компетентности в вопросах профилактики ИСМП на циклах тематического усовершенствования системы постдипломного образования.

4. Проводить активную популяризацию вакцинации среди медицинского персонала выездных бригад СМП от инфекционных заболеваний с высоким риском профессионального инфицирования, в том числе от *SARS-CoV-2*.

5. При необходимости формирования специализированных инфекционных бригад в период пандемии *COVID-19* рекомендуется привлекать работников из установленных групп наименьшего профессионального риска заражения *SARS-CoV-2*: в возрасте до 50 лет, со стажем работы до 10 лет.

6. С целью более полноценного отдыха и восстановления функциональных резервов организма в периоды чрезвычайно высокой плотности вызовов и предельной загруженности выездных бригад необходимо рассмотреть возможность введения индивидуальных графиков труда, исключая работу в ночное время

для медицинских специалистов выездных бригад из наиболее дезадаптированных групп, со стажем работы, превышающим пятилетний период.

Рассмотреть возможность перехода с графика сменности: рабочая смена – трое суток отдыха на более щадящий вариант: день (12 часов) – ночь (12 часов) – два выходных.

7. С целью профилактики профессионального выгорания среди медицинского персонала выездных бригад необходимо ввести в штат медицинской организации клинического психолога, организовать регулярное психологическое консультирование медицинских работников, их обучение методам продуктивного преодоления стрессовых ситуаций и повышения стрессоустойчивости с организацией комнаты психологической разгрузки.

8. Для обеспечения непрерывности мониторинга состояния здоровья медицинского персонала выездных бригад скорой медицинской помощи в период пандемии необходимо организовать возможность проведения периодических медицинских осмотров с соблюдением регламентированных сроков и периодичности.

9. Рекомендовать медицинскому персоналу выездных бригад СМП заполнение медицинской документации на стационарных рабочих местах, оборудованных в комнатах отдыха, а не в специализированном санитарном транспорте по ходу его движения.

## **II. Управлениям Роспотребнадзора и центрам гигиены и эпидемиологии**

1. При осуществлении санитарного надзора уделять особое внимание обеспеченности персонала выездных бригад средствами индивидуальной микробиологической защиты и их использованию.

2. Уделять особое внимание контролю организации текущей и заключительной дезинфекции специализированного транспорта и медицинского оборудования, а также обеспеченности и обороту дезинфицирующих средств.

3. В рамках санитарного надзора обращать особое внимание инструментальному контролю уровней шума и общей транспортной вибрации на рабочих местах медицинского персонала в специализированном санитарном транспорте.

4. Проводить регулярный обязательный контроль уровней искусственного и совмещенного освещения на рабочих местах медицинского персонала выездных бригад в комнатах отдыха и в специализированном санитарном транспорте.

### **III. Региональным министерствам здравоохранения**

1. С целью повышения укомплектованности врачебным персоналом и снижения оттока квалифицированных кадров в соседние регионы разработать региональную программу, направленную на поддержку и развитие службы скорой медицинской помощи, в рамках которой наметить комплекс мер, направленных на повышение привлекательности работы врача и фельдшера скорой помощи путем формирования дополнительных преференций в сфере оплаты труда, получении социальной ипотеки со сниженной процентной ставкой, первоочередного получения мест в детских дошкольных организациях и других региональных льгот для работников выездных бригад СМП.

2. Способствовать развитию целевого приема для подготовки врачебного персонала службы СМП в целях устранения кадрового дефицита.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшая разработка темы исследования возможна в направлении оценки эффективности воздействия внедрения профилактических рекомендаций на показатели тяжести и напряженности труда и формирование профессионального выгорания у медицинского персонала выездных бригад СМП. Также представляет определенный научный интерес оценка влияния постковидного синдрома у работников, перенесших *COVID-19* на уровень функциональных резервов организма, особенности их изменения в динамике рабочей смены и скорость восстановления за регламентированный период отдыха, общую и производственно-обусловленную заболеваемость.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

АД – артериальное давление

АИС – автоматическая информационная система

АРМ – аттестация рабочих мест по условиям труда

ВНС – вегетативная нервная система

ВРС – вариабельность ритма сердца

ГЛОНАСС - глобальная навигационная спутниковая система

ДИ – доверительный интервал

ИН – индекс напряжения регуляторных систем

ИПЗ – индекс профессионального заболевания

ИСМП – инфекции, связанные с медицинской помощью

ЛПО – лечебно-профилактические организации

ОВ – объем внимания

ОРЗ – острые респираторные заболевания

РВ – распределение внимания

СВСЗМР – среднее время сложной зрительно-моторной реакции

СМП – скорая медицинская помощь

СОУТ – специальная оценка условий труда

СПВ – синдром профессионального выгорания

ССС – сердечно-сосудистая система

ЭКГ – электрокардиограмма

*EF* – этиологическая доля

*MBI* – *Maslach Burnout Inventor*

*COVID-19* – коронавирусная инфекция 2019 года

*RR*– относительный риск

*SARS-CoV-2* – вирус вида тяжелый коронавирус, связанный с острым респираторным синдромом

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ профессиональных факторов риска развития болезней системы кровообращения у медицинских работников / Л. М. Карамова, Э. Т. Валеева, Н. В. Власова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 4. – С. 173–180.
2. Бабанов, С. А. Профессия и стресс: синдром эмоционального выгорания / С. А. Бабанов. – Текст (визуальный): непосредственный // Справочник поликлинического врача. – 2010. – № 1. – С. 12–16.
3. Бадамшина, Г. Г. Актуальные вопросы оценки условий труда медицинских работников по уровню биологического фактора / Г. Г. Бадамшина, В. Б. Зиатдинов, Л. М. Фатхутдинова. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9. – С. 551-551.
4. Базарова, Е. Л. Особенности воздействия оксидов азота на здоровье работников / Е. Л. Базарова, И. С. Ошеров, Г. М. Насыбуллина. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9. – С. 552-553.
5. Барсукова, И. М. Организационные и финансово-экономические механизмы совершенствования скорой медицинской помощи в новых экономических условиях: дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.03 / Барсукова Ирина Михайловна. – СПб., 2017. – 397 с. – Текст (визуальный): непосредственный.
6. Башмаков, О. А. Медико-социальные факторы трудовой деятельности медицинских работников противотуберкулезных учреждений / О. А. Башмаков. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2014. – № 1. – С. 38-43.
7. Бебых, В. П. Факторы профессионального риска и заболеваемость медицинских работников скорой медицинской помощи / В. П. Бебых, А. И. Фердохлеб. – Текст (визуальный): непосредственный // Здоровье и окружающая среда:

сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 90-летию республиканского унитарного предприятия "Научно-практический центр гигиены": в 2-х томах / главный редактор С.И. Сычик. – 2017. – С. 115-117.

8. Бектасова, М. В. Факторы риска в процессе трудовой деятельности медицинских работников / М. В. Бектасова, П. Ф. Кику, А. А. Шепарев. – Текст (визуальный): непосредственный // Дальневосточный медицинский журнал. – 2019. – № 2. – С. 73-78.

9. Бойко, И. Б. О состоянии здоровья медицинских работников в РФ / И. Б. Бойко, А. В. Сашин. – Текст (визуальный): непосредственный // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2008. – № 3. – С. 40–48.

10. Буторин, А. В. Гигиеническая характеристика условий труда и здоровье работников городских станций скорой медицинской помощи / А. В. Буторин, А. А. Хлопков – Текст (визуальный): непосредственный // Проблемы современной медицины: актуальные вопросы: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 98-100.

11. Буторин, А. В. Производственные и непроизводственные факторы, влияющие на здоровье работников городских станций скорой медицинской помощи города Омска / А. В. Буторин, В. Г. Демченко. – Текст (визуальный): непосредственный // Журнал МедиАль. – 2017. – Т.20, № 2. – С. 48-50.

12. Буторин, А. В. Состояние рабочей зоны санитарного автотранспорта станций скорой медицинской помощи / А. В. Буторин, В. Г. Демченко, В. П. Родькин. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9. – С. 574.

13. Власова, О. В. Проблемы организации скорой медицинской помощи / О. В. Власова. – Текст (визуальный): непосредственный // Наука и практика регионов. – 2018. – Т. 3, № 12. – С. 86-91.

14. Влияние ночных смен на функциональное состояние вегетативной нервной системы у работников с вредными условиями труда / Ю. А. Ивашова, О.

Ю. Устинова, Е. М. Власова, Д. М. Шляпников – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 10. – С. 54-58.

15. Влияние утомления от однократной тренировочной нагрузки на быстроту зрительно - моторной реакции волейболисток / А. А. Кылосов, Д. А. Деньмухомедова, А. Ш. Шахмирова, Т. В. Сборцева. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2018. – С. 85 – 90.

16. Водопьянова, Н.Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н. Е. Водопьянова, Е.С. Старченкова. – СПб.: Питер, 2008. – 258 с. – Текст (визуальный): непосредственный.

17. Волкова, О. И. Предупреждение патологических реакций на материал перчаток как фактор обеспечения безопасности медицинского персонала / О. И. Волкова. – Текст (визуальный): непосредственный // Экономические аспекты выбора. Менеджер здравоохранения. – 2017. – № 5. – С. 42–47.

18. Габдреева, Г. Ш. Гендерные различия адаптивности личности / Г. Ш. Габдреева. – Текст (визуальный): непосредственный // Филология и культура. – 2016. – Т.1, № 43. – С. 338-347.

19. Гематологические и бактериологические предикторы профессионально и производственно обусловленных заболеваний у медицинских работников / Л. М. Карамова, Н. В. Власова Л. Г. Гизатуллина, Л. М. Масягутова. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2020. – № 1. – С. 125-128.

20. Геоэкологическая оценка состояния воздушной среды городских систем / И. С. Шарова, Г. В. Крыжановская, М. М. Иолин [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Геология, география и глобальная энергия. – 2018. – № 3 (70). – С. 151-159

21. Гервазиева, В. Б. Аллергия к латексу: текущее состояние проблемы / В. Б. Гервазиева, П. И. Гуцин. – Текст (визуальный): непосредственный // Пульмонология. – 2011. – № 6. – С. 5–16.

22. Гигиеническая оценка рентгеновского и лазерного излучений на рабочем месте хирургов / Н. Ю. Малькова, Т. Б. Балтрукова, О. И. Иванова, М. Д. Петрова. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 6. – С. 636-641.
23. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровья людей, работающих на скорой помощи в городе Джанкой республики Крым / Д. А. Исмиев, Е. Н. Заводчиков, В. В. Чуприна, Е. В. Сарчук. – Текст (визуальный): непосредственный // Colloquium-journal. – 2019. – № 9-3 (33). – С. 48-51.
24. Гигиеническая оценка условий труда фельдшеров выездных бригад службы скорой медицинской помощи / Н. В. Семенова, А. С. Вяльцин, А. В. Завьялова, А. Е. Клаус. – Текст (визуальный): непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 4. – С. 81-85.
25. Гигиеническая характеристика приоритетных объектов среды обитания и оценка риска, связанного с их воздействием, на примере г. Москвы / Е. Е. Андреева, П. З. Шур, А. Р. Клименко, В. А. Фокин. – Текст (визуальный): непосредственный // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 4. – С. 62-72.
26. Гигиеническая характеристика условий труда работников станции скорой медицинской помощи г. Омска / В. П. Ростиков, В. П. Родькин, А. В. Брусенцова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Омский научный вестник. – 2012. – № 1 (108). – С. 10-13.
27. Гигиенические аспекты безопасности медицинского труда и проблема оценки профессионального риска / И. П. Салдан, А. С. Нагорняк, Б. А. Баландович [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2019. – № 1. – С. 49-54.
28. Глазунов, Ю. Т. Моделирование динамики распределения внимания в процессах целеполагания / Ю. Т. Глазунов. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2012. – № 5. – С. 47-55.

29. Гребень, Н. Ф. Психологические тесты для профессионалов / Н. Ф. Гребень. – Минск: Современ. Шк., 2007. – 496 с. – Текст (визуальный): непосредственный.
30. Губарева, Л. И. Особенности функционирования центральной нервной системы у работников газотранспортной системы с разной степенью адаптации к условиям профессиональной среды / Л. И. Губарева, Т. Ю. Пономарева, Л. С. Ермолова. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 573-576.
31. Дейнего, В. Н. Свет энергосберегающих и светодиодных ламп и здоровье человека / В. Н. Дейнего, В. А. Капцов. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2013. – Т. 92, № 6. – С. 81–84.
32. Дневная динамика показателей variability сердечного ритма у женщин, работающих в дневную и ночную смены / М. А. Назаренко, Д. Г. Губин, А. М. Дуров, Н. Я. Прокопьев. – Текст (визуальный): непосредственный // Тюменский медицинский журнал. – 2018. – № 3. – С. 16-22.
33. Добрицина, А. А. Актуальные вопросы охраны здоровья медицинских работников, оказывающих экстренную медицинскую помощь / А. А. Добрицина. – Текст (визуальный): непосредственный // Профилактика и клиническая медицина. – 2009. – № 3. – С.7-9.
34. Дубель, Е. В. Гигиеническая оценка условий труда медицинского персонала клинических и параклинических отделений стационара / Е. В. Дубель, Т. Н. Унгурияну. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 1. – С. 53-57.
35. Еремин, А. Л. Оптимизация параметров микроклимата для бригад скорой медицинской помощи / А. Л. Еремина. – Текст (визуальный): непосредственный // Главврач. – 2015. – № 5. – С. 42-45.
36. Здоровье медицинских сотрудников пенсионного возраста, работающих на станции скорой медицинской помощи / Л. М. Карамова, В. О. Красовский, Л. М. Масыгутова, А. С. Хафизова. – Текст (визуальный): непосредственный // Пермский медицинский журнал. – 2016. – № 6. – С. 78-82.

37. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы / Ю. П. Игнатова, И. И. Макарова, К. Н. Яковлева, А. В. Аксенова – Текст (визуальный): непосредственный // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2019. – Т. 3 – С. 38-51.
38. Измеров, Н. Ф. Актуализация вопросов профессиональной заболеваемости / Н. Ф. Измеров – Текст (визуальный): непосредственный // Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. – № 2. – С. 14–17.
39. Измеров, Н. Ф. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины / Н. Ф. Измеров, И. В. Бухтияров, Э. И. Денисов. – Текст (визуальный): непосредственный // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – Т. 1. – С. 14-20.
40. Кабанова, Т. Н. Стаж профессиональной деятельности как фактор, детерминирующий различия в восприятии стресса у сотрудников следственных органов / Т. Н. Кабанова, А. А. Дубинский, М. С. Московская. – Текст (визуальный): непосредственный // Прикладная юридическая психология. – 2019. – № 1. – С. 59-68.
41. Казей, Э. К. Комплексная оценка условий труда медицинских работников, занятых в кабинетах магнитно-резонансной томографии / Э. К. Казей. – Текст (визуальный): непосредственный // Здоровье и окружающая среда. – 2013. – № 23. – С. 29-33.
42. Калинина, Е. А. Состояние врачебных кадров оренбургской области / Е.А. Калинина, Н. Ю Перепелкина. – Текст (визуальный): непосредственный // Оренбургский медицинский вестник. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 51-59
43. Калинина, Е. А. Состояние службы скорой медицинской помощи в городах и районах Оренбургской области. / Е. А. Калинина, Н. Ю. Перепелкина, В. Б. Иванов. – Текст (визуальный): непосредственный // Проблемы городского здравоохранения: сборник научных трудов / главный редактор Н. И. Вишняков. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 101-103.
44. Каплунов, К. О. К вопросу о респираторном этикете в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Е. О. Каплунов, S. K. Saadi. –

Текст (визуальный): непосредственный // Modern science. – 2020. – № 5-1. – С. 219-223.

45. Карамова, Л. М. Клинико-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы медицинских работников станции скорой медицинской помощи / Л. М. Карамова, И. М. Нигматуллин, А. С. Хафизова. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и экология человека. – 2018. – № 2. – С. 33-37.

46. Карамова, Л. М. Превалентность основных неинфекционных заболеваний среди медработников / Л. М. Карамова, А. С. Хафизова, С. Х. Чурмантаева [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и экология человека. – 2019. – № 2. – С. 84-91.

47. Карамова, Л. М. Производственная обусловленность болезней костно-мышечной системы у медицинских работников скорой медицинской помощи / Л. М. Карамова, В. О. Красовский, Д. М. Вагапова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. – № 2. – С. 42-45.

48. Карамова, Л. М. Профессиональный риск болезней системы кровообращения у медработников станции скорой медицинской помощи / Л. М. Карамова, В. О. Красовский, Г. Р. Башарова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 4. – С. 131-137.

49. Карамова, Л. М. Сравнительная характеристика состояния здоровья медицинских работников скорой медицинской помощи и других учреждений здравоохранения / Л. М. Карамова, А. С. Хафизова, Г. Р. Башарова. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена, профпатология и риски здоровью населения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / главный редактор А. Ю. Попова. – Уфа, 2016. – С. 430-435.

50. Каспрук, Л. И. Мониторинг социально-гигиенической характеристики первичного звена как фактор повышения качества медицинской помощи населению в Оренбуржье / Л. И. Каспрук. – Текст (визуальный): непосредственный // Справочник врача общей практики. – 2014. – № 7. – С. 9–15.

51. Клиническая и гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью медицинских работников станций скорой медицинской помощи / В. О. Красовский, Л. М. Карамова, Г. Р. Башарова, А. Р. Галиуллин. – Текст (визуальный): непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2.

52. Козлова, О. А. Методические вопросы оценки устойчивости трудоспособного населения к негативному экологическому воздействию / О. А. Козлова, Е. Х. Тухтарова, Е. А. Илинбаева. – Текст (визуальный): непосредственный // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10, № 4. – С. 212-227.

53. Козлова, О. А. Условия труда как фактор влияния на показатели смертности населения в трудоспособном возрасте / О. А. Козлова, М. Н. Макарова, Е. Х. Тухтарова. – Текст (визуальный): непосредственный // Фундаментальное исследование. – 2015. – № 7-1. – С. 161-165.

54. Корехова, М. В. Синдром профессионального выгорания у фельдшеров скорой медицинской помощи / М. В. Корехова, И. А. Новикова, А. Г. Соловьев. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник психотерапии. – 2021. – № 79 (84). – С. 105-120.

55. Косарев, В. В. Охрана здоровья работающего населения: проблемы и пути оптимизации / В. В. Косарев, С. А. Бабанов – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 1. – С. 3–7.

56. Косарев, В. В. Профессиональная заболеваемость медицинских работников / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицинский альманах. – 2010. – Т. 3, № 12. – С. 18–21.

57. Косарев, В. В. Профессиональные болезни: учебное пособие / В. В. Косарев, С. А. Бабанов. – Самара, 2011. – 252 с. – Текст (визуальный): непосредственный.

58. Кошкин, Н. С. Особенности правового регулирования труда медицинских работников / Н. С. Кошкин, В. Н. Орешкина. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник ЮУрГУ. Серия: Право. – 2019. – №1. – С. 53-59.

59. Красовский, В. О. Обоснование гигиенических требований к санитарному транспорту станций скорой медицинской помощи (аналитический обзор) / В. О. Красовский. – Текст (визуальный): непосредственный // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2019. – Т. 63, № 1. – С. 48-54.

60. Красовский, В. О. Профессиональные риски здоровья персонала службы скорой медицинской помощи / В. О. Красовский, В. В. Косарев, Л. М. Карамова, Г. Р. Башарова. – Текст (визуальный): непосредственный // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 52-57.

61. Мальсагова, И. Я. Планирование численности и структуры врачебных кадров для выполнения гарантированного государством объёма бесплатной медицинской помощи населению республики Ингушетия / И. Я. Мальсагова, И. А. Купеева. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17, № 3. – С. 211-212.

62. Медведева, О. В. Сохранение здоровья средних медицинских работников в условиях стандартизации медицинской деятельности / О. В. Медведева, Н. И. Литвинова. – Текст (визуальный): непосредственный // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2012. – № 3-4. – С. 56-58.

63. Медицинская эвакуация раненых и пострадавших (методические рекомендации) / Р. Р. Касимов, А. И. Махновский, Р. И. Миннуллин [и др.]. – Н. Новгород: АртГрафика, 2020. – 80 с. – Текст (визуальный): непосредственный.

64. Ненахов, И. Г. Оценка специфики сенсомоторных реакций сотрудников аккредитованного испытательного лабораторного центра в процессе профессиональной деятельности / И. Г. Ненахов, Ю. И. Стёпкин, И. А. Якимова. – Текст (визуальный): непосредственный // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 1. – С. 59–65.

65. Нигматуллин, И. М. Оценка функционального состояния сердечно - сосудистой системы у работников скорой медицинской помощи / И. М. Нигматуллин, А. А. Гайсин, Л. М. Карамова. – Текст (визуальный): непосредственный // Аллея науки. – 2019. – Т. 3, № 1 (28). – С. 475-479.

66. Попов, В. М. От охраны труда – к безопасности и гигиене труда / В. М. Попов. – Текст (визуальный): непосредственный // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 2. – С.17–23.

67. Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 20.06.2013 № 388н (ред. от 21.02.2020). «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи». Зарегистрировано в Минюсте России 16.08.2013 N 29422. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/551388153>. – Загл. с экрана. (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

68. Приказ Министерства Здравоохранения СССР от 13 декабря 1989 г. № 654 «О совершенствовании системы учета отдельных инфекционных и паразитарных заболеваний». Введ. с 13 декабря 1989 г. – М., 1989. – Режим доступа:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=8GqKg&base=ESU&n=46405&dst=100012&field=134#gB19B3TuA0TKcKBN1>. – Загл. с экрана. (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

69. Профессиональные заболевания медицинских работников / И. Л. Кляритская, Е. В. Максимова, Н. В. Жукова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Крымский терапевтический журнал. – 2019. – № 3. – С. 5-11.

70. Р 2.2.1766-03. 2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство". Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 24.06.2003. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_130907/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130907/). Загл. с экрана. (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

71. Р 2.2.2006–05. 2.2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Утв. главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_85537/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85537/). Загл. с экрана. (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

72. Ранние признаки профессиональных заболеваний сердечно-сосудистой системы среди врачей-хирургов / Н. В. Семенова, А. С. Вяльцин, И. И. Кошелева

[и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – № 4. – С. 12-16.

73. Рахманин, Ю. А. Качественная и количественная характеристика загрязнения окружающей среды продуктами эксплуатационного износа компонентов дорожно-автомобильного комплекса / Ю. А. Рахманин, А. В. Левнчук. – Текст (визуальный): непосредственный // Успехи современной науки: международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4, Т. 1. – С. 158-162.

74. Розенфельд, Л. Г. Анализ заболеваемости по обращаемости как один из элементов системы управления здоровьем персонала станции скорой медицинской помощи / Л. Г. Розенфельд, Е. В. Ершова. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник Челябинской областной клинической больницы. – 2011. – № 2 (13). – С. 45.

75. Розенфельд, Л. Г. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности как одно из направлений медико-экономического аудита на станции скорой медицинской помощи / Л. Г. Розенфельд, Е. В. Ершова. – Текст (визуальный): непосредственный // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2009. – № 6. – С. 11-14.

76. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения / Н. Н. Петрухин, Н. Н. Логинова, О. Н. Андреев [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 12. – С. 1231-1234.

77. Ростовцев, Д. Д. Особенности регулирования труда работников с вредными и опасными условиями труда / Д. Д. Ростовцев. – Текст (визуальный): непосредственный // Академическая публицистика. – 2017. – № 1. – С. 28–37.

78. Рубис, Л. В. Особенности эпидемического процесса острых респираторных инфекций в республике Карелия в современный период / Л. В. Рубис. – Текст (визуальный): непосредственный // Журнал инфектологии – 2017. – Т. 9, № 4. – С. 109-118.

79. Санитарные правила и нормы СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней". – Режим

доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_377388/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377388/). – Загл. с экрана (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

80. Семёнов, В. Ю. Некоторые результаты реализации программ модернизации здравоохранения Российской Федерации / В. Ю. Семёнов. – Текст (визуальный): непосредственный // Менеджер здравоохранения. – 2016. – № 10. – С. 16-23.

81. Семченко, Л. Н. Воздействие производственных факторов на здоровье специалистов со средним медицинским образованием: на примере скорой медицинской помощи г. Челябинска / Л. Н. Семченко, О. Ю. Герасимова. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2021. – № 3. – С. 35-40.

82. Современные проблемы "золотого часа" в работе служб экстренной и скорой медицинской помощи и вероятный путь их решения / Л. В. Писаренко, С. А. Гуменюк, С. А. Федотов, В. И. Потапов. – Текст (визуальный): непосредственный // Медико - биологические и социально - психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2021. – № 4. – С. 60-70.

83. Соловьёв, А. К. Оценка освещения помещений с применением теории светового поля / А. К. Соловьёв. – Текст (визуальный): непосредственный // Светотехника. – 2013. – № 4. – С.66–68.

84. Солодуха, П. В. Совершенствование моделей управления рабочим временем медицинских работников в условиях генезиса цифровой экономики в Российской Федерации / П. В. Солодуха, Д. Н. Баранов. – Текст (визуальный): непосредственный // Социальная политика и социология. – 2018. – Т. 17, № 2 (127). – С. 37-47.

85. Труфанова, Н. Л. Условия труда и состояние здоровья врачей крупной медицинской организации / Н. Л. Труфанова, И. И. Новикова. – Текст (визуальный): непосредственный// Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9. – С. 777.

86. Улучшение условий труда работников подстанции скорой медицинской помощи / Е. Ю. Исайкина, В. А. Убран, Ю. Н. Беляцкая, А. А. Гладышев. – Текст

(визуальный): непосредственный // Результаты современных научных исследований и разработок: сборник статей XI Всероссийской научно-практической конференции / главный редактор Г. Ю. Гуляев. – Пенза, 2020. – С. 49-52.

87. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте / И. В. Бухтияров, Н. Ф. Измеров, Г. И. Тихонова [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 8. – С. 43-49.

88. Фарсиянц, А. В. Модернизация системы управления бригадами скорой медицинской помощи в агломерации городов Кавказских Минеральных Вод / А. В. Фарсиянц. – Текст (визуальный): непосредственный // Главный врач Юга России. – 2018. – № 4 (63). – С. 17-20.

89. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ. Принят Государственной думой; одобрено Советом Федерации. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/). – Загл. с экрана (дата обращения 13.10.2022). – Текст (визуальный): электронный.

90. Федотова, А. С. Степень использования пропускной способности автомобильных дорог // А. С. Федотова, О. А. Лебедева. – Текст (визуальный): непосредственный // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. – 2015. – Т. 1, № 1. – С. 270-274.

91. ФМРТ-исследование переключения зрительного внимания у здоровых людей / С. В. Купцова, М. В. Иванова, А. Г. Петрушевский [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Журнал высшей нервной деятельности. 2015. – Т. 65, № 1. – С. 61-71.

92. Хакимов, Е. А. Оценка социально-гигиенических условий труда врачей-педиатров скорой медицинской помощи / Е. А. Хакимов. – Текст (визуальный): непосредственный // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2012. – № 2. – С. 77-81.

93. Характеристика условий труда работников выездных бригад станции и скорой медицинской помощи Уфы (на основании изучения шума и вибрации в кбинах автомобилей скорой медицинской помощи) / Т. Р. Зулкарнаев, Р. Ф. Тимербулатов, Ф. Д. Тимербулатов [и др.]. – Текст (визуальный): непосредственный // Профилактическая медицина. – 2012. – Т. 15, № 2. – С.53-58.

94. Цурган, А. М. Воздействие выбросов автотранспорта различной интенсивности движения на атмосферный воздух г. Рязани в весенний период / А. М. Цурган, А. А. Дементьев, А. А. Ляпкало, Ю. А. Мажайский. – Текст (визуальный): непосредственный // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2019. – № 3. – С. 90-94.

95. Цурган, А. М. Выбросы загрязняющих веществ на участке Южной окружной дороги до и после введения в действие транспортной развязки М5Молл / А. М. Цурган, А. А. Дементьев. – Текст (визуальный): непосредственный // Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения: сборник материалов 22-ой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / главный редактор: В. А. Кирюшин. – Рязань, 2018. – С. 185-191.

96. Шадрина, Ю. Е. Эмоциональный интеллект как фактор предотвращения профессионального выгорания работников скорой медицинской помощи / Ю. Е. Шадрина. – Текст (визуальный): непосредственный // Скорая медицинская помощь. – 2021. – № 2. – С. 9–13.

97. Щербаков, С. Ю. Исследование опасных факторов производственной среды и факторов риска травмирования / С. Ю. Щербаков, А. А. Фокин, А. А. Заборских. – Текст (визуальный): непосредственный // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. № 2. – С. 58.

98. Экстраполяция экспериментальных данных на человека: принципы, подходы, обоснование методов и их использование в физиологии и радиобиологии: руководство / Н. Г. Даренская, И. Б. Ушаков, И. В. Иванов [и др.]. – Москва; Воронеж: ИСТОКИ, 2004. – 232 с. – Текст (визуальный): непосредственный.

99. A cross-sectional survey on burnout prevalence and profile in the Sicilian population of ambulance driver-rescuers / L. Ferraro, C. La Cascia, A. De Santis [et al.]. – Text: visual // *Prehosp Disaster Med.* – 2020. – Vol. 35, N 2. – P. 133-140.
100. A systematic review of prehospital telehealth utilization / A. S. Winburn, J. J. Brixey, J. Langabeer, T. Champagne-Langabeer. – Text: visual // *J Telemed Telecare.* – 2018. – Vol. 24, N 7. – P.473-481.
101. Abere, G. Occupational exposure to blood and body fluids among health care workers in Gondar Town, Northwest Ethiopia: A result from cross-sectional study / G. Abere, D. G. Yenealem, S. D. Wami. – Text: visual // *J Environ Public Health.* – 2020. – Vol. 17, N 9. – P. 364-377.
102. Acceptability and necessity of training for optimal personal protective equipment use / M. Doll, M. Feldman, S. Hartigan [et al.]. – Text: visual // *Infect Control Hosp Epidemiol.* – 2017. – Vol. 38, N 2. – P. 226-229.
103. An exploration of shift work, fatigue, and gender among police officers: the BCOPS study / J. M Violanti, S. L Owens, D. Fekedulegn [et al.]. – Text: visual // *Workplace Health Saf.* – 2018. – Vol. 66, N 11. – P. 530-537.
104. Anthropometric study of emergency medical services providers (EMSP) in the United States / J. Guan, H. Hsiao, J. D. Green, R. Whisler. – Text: visual // *J Safety Res.* – 2020. – N 74. – P. 187-197.
105. Arial, M. Multi-level modeling of aspects associated with poor mental health in a sample of prehospital emergency professionals / M. Arial, P. Wild, D. Benoit. – Text: visual // *J Ind Med.* – 2011. – Vol. 54, N 11. – P. 847-857.
106. Baevsky, R. M. Heart Rate Variability Analysis: Physiological Foundations and Main Methods / R. M. Baevsky, A. G. Chernikova. – Text: visual // *Cardiometry.* – 2017. – N 10. – P. 66-76.
107. Bain, A. Professional Risk and Working with People: Decision-Making in Health, Social Care, and Criminal Justice / A. Bain, D. Carson. – London: J Kingsley Publication, 2008. – 256 p. – Text: visual.

108. Bohström, D. Managing stress in prehospital care: Strategies used by ambulance nurses / D. Bohström, E. Carlström, N. Sjöström. – Text: visual // *Int Emerg Nurs.* – 2017. – Vol. 32. – P. 28-33.
109. Boland, L. L. Burnout and exposure to critical incidents in a cohort of emergency medical services workers from Minnesota / L. L. Boland, T. G. Kinzy, R. N. Myers. – Text: visual // *West J Emerg Med.* – 2018. – Vol. 19, N 6. – P. 987-995.
110. Brady, M. Death anxiety among emergency care workers / M. Brady. – Text: visual // *J Emerg Nurse.* – 2015. – Vol. 23, N 4. – P. 32-38.
111. Burnout syndrom among public ambulance staff / M. Iorga, N. Dascalu, C. Soponari, B. Ioan. – Text: visual // *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* – 2015. – Vol. 119, N 4. – P. 1128-1132.
112. Champagne-Langabeer, T. Telehealth Impact on Primary Care Related Ambulance Transports / T. Champagne-Langabeer, J. R. Langabeer, K. E. Roberts. – Text: visual // *J Prehosp Emerg Care.* – 2019. – Vol. 23, N 5. – P. 712-717.
113. Characteristics and transmission dynamics of COVID-19 in healthcare workers at a London teaching hospital / C. Zheng, N. Hafezi-Bakhtiari, V. Cooper [et al.]. – Text: visual // *J Hosp Infect.* – 2020. – Vol.106, N 2. – P. 325-329.
114. Chen, Y. High SARS-CoV-2 antibody prevalence among healthcare workers exposed to COVID-19 patients / Y. Chen, X. Tong, J. Wang. – Text: visual // *J Infect.* – 2020. – Vol. 81, N 3. – P. 420-426.
115. Continuous HRV analysis of HEMS emergency physicians to specify the work load over the different working days / C. Schöniger, J. Pyrc, M. Siepmann [et al.]. – Text: visual // *Int Arch Occup Environ Health.* – 2020. – Vol. 93, N 4. – P. 525-533.
116. Corman, M. K. Titrating the rig: how paramedics work in and on their ambulance / M. K. Corman. – Text: visual // *Qual Health Res.* – 2018. – Vol. 28, N 1. – P.47-59.
117. Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: a systematic review / I. De la Torre-Díez, M. López-Coronado, C. Vaca [et al.]. – Text: visual // *Telemed J E Health.* – 2015. – Vol. 21, N 2. – P. 81-85.

118. Danet Danet, A. Psychological impact of COVID-19 pandemic in Western frontline healthcare professionals. A systematic review. Impacto psicológico de la COVID-19 en profesionales sanitarios de primera línea en el ámbito occidental. Una revisión sistemática / A. Danet Danet. – Text: visual // *Med Clin (Barc)*. – 2021. – Vol. 156, N 9. – P. 449-458.

119. De Anda, H. H. EMS Ground Transport Safety / H. H. De Anda, H. P. Moy. – Text: visual // *Treasure Island (FL)*, Island: StatPearls Publishing, 2021. – Pe32644397.

120. Determinants of occupational burnout among employees of the Emergency Medical Services in Poland / P. Leszczyński, M. Panczyk, M. Podgórski [et al.]. – Text: visual // *Ann Agric Environ Med*. – 2019. – Vol. 26, N 1. – P. 114-119.

121. Effect of exposure to violence on the development of burnoutsyndrome in ambulance staff / T. Deniz, M. Saygun, O. Eroğlu [et al.]. – Text: visual // *Turk J Med Sci*. – 2016. – Vol. 46, N 2. – P. 296-302.

122. Effects of weather, air pollution and Oktoberfest on ambulance-transported emergency department admissions in Munich, Germany / W. Ghada, N. Estrella, D. Pfoerringer [et al.]. – Text: visual // *Sci Total Environ*. – 2021. – Vol. 755. – P. 143772.

123. First evaluation of an index of low vagally-mediated heart rate variability as a marker of health risks in human adults / M. N. Jarczok, J. Koenig, A. Wittling [et al.]. – Text: visual // *J Clin Med*. – 2019. – Vol. 8, N 11. – P. 19-40.

124. Future location prediction for emergency vehicles using big data / M. D. Kamal, A. Tahir, M. B. Kamal, M. A. Naeem. – Text: visual // *J Healthc Eng*. – 2020. – P. 6641571.

125. Heart rate variability frequency domain alterations among healthy nurses exposed to prolonged work stress / R. Borchini, G. Veronesi, M. Bonzini [et al.]. – Text: visual // *Int J Environ Res Public Health*. – 2018. – Vol. 15, N 1. – P.113.

126. Impact of age, sex and heart rate variability on the acute cardiovascular response to isometric handgrip exercise / N. Cauwenberghs, V. Cornelissen, J. W. Christle [et al.]. – Text: visual // *J. Hum. Hypertens*. – 2021. – Vol. 35, N 1. – P. 55-64.

127. Impact of night shifts on sleeping patterns, psychosocial and physical well-being among healthcare professionals: a cross-sectional study in a tertiary hospital in

Saudi Arabia / S. Qanash, H. Alwafi, S. Barasheed [et al.]. – Text: visual // *BMJ Open*. – 2021. – Vol. 11, N 9. – P. 046036.

128. Improving access to automated external defibrillators in rural and remote settings: a drone delivery feasibility study / S. Cheskes, S. L. McLeod, M. Nolan, [et al.]. – Text: visual // *J Am Heart Assoc*. – 2020. – Vol. 9, N 14. – P. 66-87.

129. Järvelin-Pasanen, S. Heart rate variability and occupational stress-systematic review / S. Järvelin-Pasanen, S. Sinikallio, M. P. Tarvainen. – Text: visual // *Ind Health*. – 2018. – Vol. 56, N 6. – P. 500-511.

130. Jihn, C. H. Predictors of burnout in hospital health workers during the COVID-19 outbreak in South Korea / C. H. Jihn, B. Kim, K. S. Kim. – Text: visual // *Int J Environ Res Public Health*. – 2021. – Vol. – 18, N 21. – P. 11720.

131. Labrague, L. J. Fear of COVID-19, psychological distress, work satisfaction and turnover intention among frontline nurses. / L. J. Labrague, J. A. A. de Los Santos. – Text: visual // *J Nurs Manag*. – 2021. – Vol. 29, N 3. – P. 395-403.

132. Lapolla, P. Deaths from COVID-19 in healthcare workers in Italy. What can we learn? / P. Lapolla, A. Mingoli, R. Lee. – Text: visual // *Infect Control Hosp Epidemiol*. – 2020. – P. 1-2.

133. Low back pain in emergency ambulance workers in tertiary hospitals in China and its risk factors among ambulance nurses: a cross-sectional study / Q. Zhang, H. Dong, C. Zhu [et al.]. – Text: visual // *BMJ Open*. – 2019. – Vol. 9, N 9. – P. 29-264.

134. Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: the ARIC Study. Atherosclerosis Risk In Communities / J. M. Dekker, R. S. Crow, A. R. Folsom [et al.]. – Text: visual // *Circulation*. – 2000. – Vol. 102, N 11. – P. 1239-1244.

135. Min, A. Work schedule characteristics and fatigue among rotating shift nurses in hospital setting: An integrative review. / A. Min, H. Min H., H. C. Hong. – Text: visual // *J Nurs Manag*. – 2019 – Vol. 27, N 5. – P. 884-895.

136. Mind and heart: heart rate variability in major depressive disorder and coronary heart disease - a review and recommendations. / N. J. Stapelberg, I. Hamilton-Craig,

D. L. Neumann [et al.]. – Text: visual // Aust N Z J Psychiatry. – 2012. – Vol. 46, N 10. – P. 946-957.

137. Mishra, V. Factors affecting the adoption of telemedicine during COVID-19 / V. Mishra. – Text: visual // Indian J Public Health. – 2020. – N 64. – P. 234-236.

138. Nadim, G. Prehospital emergency medical technicians can perform ultrasonography and blood analysis in prehospital evaluation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study / G. Nadim, C. B. Laursen, P. I. Pietersen. – Text: visual // BMC Health Servicer Research. – 2021. – Vol. 21, N 1. – P. 290.

139. Night shift work and its health effects on nurses / C. Books, L. C. Coody, R. Kauffman, S. Abraham. – Text: visual // S. Health Care Manag (Frederick). – 2017. – Vol. 36, N 4. – P. 347-353.

140. Nurses' burnout and associated risk factors during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis / P. Galanis, I. Vraka, D. Fragkou [et al.]. – Text: visual // J Adv Nurs. – 2021. – Vol. 77, N 8. – P. 3286-3302.

141. Occupational burnout among active physiotherapists working in clinical hospitals during the COVID-19 pandemic in south-eastern Poland / B. Pniak, J. Leszczak, M. Adamczyk [et al.]. – Text: visual // Work. – 2021. – Vol. 68, N 2. – P. 285-295.

142. Occupational Injuries and Exposures among Emergency Medical Services Workers / A. A. Reichard, S. M. Marsh, T. R. Tonozzi. – Text: visual // Prehosp. Emerg Care. – 2017. – Vol. 21, N 4. – P. 420-431.

143. Occupational injury claims related to patient lifting and moving in a safety-oriented emergency medical services agency / K. A. Fratta, M. J. Levy, J. M. Brothers [et al.]. – Text: visual // Cureus. – 2020. – Vol. 12, N 9. – P. 10404.

144. Partridge, T. J. Finding comfortable routes for ambulance transfers of newborn infants / T. J. Partridge, D. E. Morris, R. A. Light. – Text: visual // Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. – 2020. – P.5905 - 5908.

145. Partridge, T. Smartphone monitoring of in-ambulance vibration and noise / T. Partridge, L. Gherman, D. Morris. - Text: visual // Proc Inst Mech Eng H. – 2021. – Vol. 235, N 4. – P. 428-436.

146. Petrie, K. Prevalence of PTSD and common mental disorders amongst ambulance personnel: a systematic review and meta-analysis. / K. Petrie, J. Milligan-Saville, A. Gayed. – Text: visual // Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. – 2018. – Vol. 53, N 9. – P. 897-909.

147. Physician deaths from corona virus (COVID-19) disease / E. B. Ing, Q. A. Xu, A. Salimi, N. Torun. – Text: visual // Occup Med (Lond). – 2020. – Vol. 70, N 5. – P. 370-374.

148. Post-exposure prophylaxis against Ebola virus disease with experimental antiviral agents. A case-series of health-care workers / M. Jacobs, E. Aarons, S. Bhagani [et al.]. – Text: visual // Lancet Infect Dis.–2015. –Vol. 15, N 11. – P. 1300-1304.

149. Prevention of disabling back injuries in nurses by the use of mechanical patient lift systems / R. F. Edlich, K. L. Winters, M. A. Hudson [et al.]. – Text: visual // J Long Term Eff Med Implants. – 2004. – Vol. 14, N 6. – P. 521-533.

150. Pyper, Z. Fatigue and mental health in Australian rural and regional ambulance personnel. / Z. Pyper, J. L. Paterson. – Text: visual // Emerg Med Australas. – 2016. – Vol. 28, N 1. – P. 62-66.

151. Qualitative study of health problems, risk factors, and prevention among Emergency Medical Service workers / J. Dropkin, J. Moline, P. M. Power [et al.]. – Text: visual // Proceedings of the 3rd IP Leiria's International Health Congress. – Leiria, Portugal, 2015. – Vol. 52, N 4. – P. 935-951.

152. Risk of ambulance services associated with ambient temperature, fine particulate and its constituents / Y. K. Lin, C. P. Cheng, H. Kim, Y. C. Wang. – Text: visual // Sci Rep. – 2021. – Vol. 11, N 1. – P. 1651.

153. Risk of self-contamination among healthcare workers in the COVID-19 pandemic / K. Barycka, T. Torlinski, K. J. Filipiak [et al.]. – Text: visual // J Emerg Med. – 2021. – N 46. – P. 751-752.

154. Road ambulances: working conditions of paramedics - pilot studies / S. Bęczkowska, I. Grabarek, S. Pilip [et al.]. – Text: visual // Int J Occup Med Environ Health. – 2020. – Vol. 33, N 1. – P. 91-105.

155. SARS-CoV-2-specific antibody detection in healthcare workers in Germany with direct contact to COVID-19 patients / J. Korth, B. Wilde, S. Dolff [et al.]. – Text: visual // *J Clin Virol.* – 2020. – P. 104437.

156. Schierbeck, S. National coverage of out-of-hospital cardiac arrests using automated external defibrillator-equipped drones / S. Schierbeck. – Text: visual // *A geographical information system analysis.* – 2021. – Vol. 163. – P. 136-145.

157. Seda-Gombau, G. Impact of the COVID-19 pandemic on burnout in primary care physicians in Catalonia. / G. Seda-Gombau, J. J. Montero-Alía, E. Moreno-Gabriel. – Text: visual // *Int J Environ Res Public Health.* – 2021. – Vol. 18, N 17. – P. 9031.

158. Short-term heart rate variability--age dependence in healthy subjects / A. Voss, A. Heitmann, R. Schroeder [et al.]. – Text: visual // *Physiol. Meas.* – 2012. – Vol. 33, N 8. – P. 1289-1311.

159. Specialist ambulance nurses' experiences of births before arrival / A. C. Persson, A. Engström, O. Burström [et al.]. – Text: visual // *Int Emerg Nurs.* – 2019. – Vol. 43. – P. 45-49.

160. Sterud, T. Health status in the ambulance services: a systematic review / T. Sterud, O. Ekeberg, E. Hem. – Text: visual // *BMC Health Serv Res.* – 2006. – Vol. 6. – P. 82.

161. Suzuki, A. Assessment of stress and autonomic nervous activity in Japanese female ambulance paramedics working 24-hour shifts / A. Suzuki, K. Yoshioka, S. Ito. – Text: visual // *J Occup Health.* – 2016. – Vol. 58, N 1. – P. 47-55.

162. Terrorists use of ambulances for terror attacks / G. N. Jasani, R. Alfalasi, G. A. Cavaliere [et al.]. – Text: visual // *A Review.–Prehosp Disaster Med.*–2021. – Vol. 36, N 1. – P. 14-17.

163. The effects of emergency medical service work on the psychological, physical, and social well-being of ambulance personnel / S. Lawn, L. Roberts, E. Willis [et al.]. – Text: visual // *BMC Psychiatry.* – 2020. – Vol. 20, N 1. – P. 348.

164. The impact of extreme heat and heat waves on emergency ambulance dispatches due to external cause in Shenzhen, China / J. Hu, Y. Wen, Y. Duan [et al.]. – Text: visual // *Environ Pollut.* – 2020. – N 261. – P. 114156.

165. Thielmann, B. Heart rate variability as a strain indicator for psychological stress for emergency physicians during work and alert intervention: a systematic review. / B. Thielmann, R. Pohl, I. Böckelmann. – Text: visual // *J Occup Med Toxicol.* – 2021. – Vol. 16, N 1. – P. 24.

166. Twenty-four hour time domain heart rate variability and heart rate: relations to age and gender over nine decades / K. Umetani, D. H. Singer, R. McCraty, M. Atkinson. – Text: visual // *J Am Coll Cardiol.* 1998. – Vol. 31, N 3. – P. 593-601.

167. Ulutasdemir, N. Occupational risks of health professionals / N. Ulutasdemir, F. Tanir. – Text: visual // *Ann Glob Health.* 2015. – Vol. 81, N 4. – P. 522-529.

168. Vegian, C. F. Living and working conditions of the professionals of the a Mobile Emergency Service // C. F. Vegian, M. I. Monteiro. – Text: visual // *Rev Lat Am Enfermagem.* – 2011. – Vol. 19, N 4. – P. 1018-1024.

169. Wax, R. S. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Directives concrètes à l'intention des équipes de soins intensifs et d'anesthésiologie prenant soin de patients atteints du coronavirus 2019-nCoV / R. S. Wax, M. D. Christian. – Text: visual // *Can J Anaesth.* – 2020. – Vol. 67, N 5. – P. 568-576.

170. Weinstein, R. S. Clinical Examination Component of Telemedicine, Telehealth, mHealth, and Connected Health Medical Practices / R. S. Weinstein, E. A. Krupinski, C. R. Doarn. – Text: visual // *Med Clin North Am.* – 2018. – Vol. 102, N 3. – P. 533-544.

171. Weissman, D. N. COVID-19 and risks posed to personnel during endotracheal intubation / D. N. Weissman, M. A. de Perio, L. J. Radonovich. – Text: visual // *Jr. JAMA,* 2020. – Vol. 323, N 20. – P. 2027-2028.

172. Which factors affect the stress of intraoperative orthopedic surgeons by using electroencephalography signals and heart rate variability / J. W. Kwon, S. B. Lee, S. Sung [et al.]. – Text: visual // *Sensors (Basel).* – 2021. – Vol. 21, N 12. – P. 4016.

173. Work Group Report: COVID-19: Unmasking Telemedicine / N. Hare, P. Bansal, S. S. Bajowala [et al.]. – Text: visual // *J Allergy Clin Immunol Pract.* – 2020. – Vol. 8, N 8. – P. 2461-2473.

174. Zabuha, Y. Y. Overview and analysis of occupational risks in healthcare of eastern europe countries / Y. Y. Zabuha, T. O. Mykhailichenko, O. V. Morochkovska. – Text: visual // Wiad Lek. – 2019. – Vol. 72, N 12. – P. 2510-2517.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Показатели напряженности трудового процесса у медицинского персонала выездных бригад СМП разного профиля

Показатели напряженности		Класс условий труда
<b>ВРАЧИ ОБЩЕПРОФИЛЬНЫХ БРИГАД</b>		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Распределение функций по степени сложности задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам	3.2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2

Показатели напряженности		Класс условий труда
<b>ФЕЛЬДШЕРЫ ОБЩЕПРОФИЛЬНЫХ БРИГАД</b>		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2
Ведущий показатель напряженности трудового процесса	Значение показателя	Класс условий труда
<b>ВРАЧИ РЕАНИМАЦИОННЫХ БРИГАД</b>		3.3
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях	3.2

Показатели напряженности		Класс условий труда
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности	3.2
Распределение функций по степени сложности задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам	3.2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни	3.2
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2
ФЕЛЬДШЕРЫ РЕАНИМАЦИОННЫХ БРИГАД		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1

Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2

Показатели напряженности		Класс условий труда
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2
ВРАЧИ ПЕДИАТРИЧЕСКИХ БРИГАД		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Распределение функций по степени сложности задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам	3.2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		

Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2

Показатели напряженности		Класс условий труда
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2
ФЕЛЬДШЕРЫ ПЕДИАТРИЧЕСКИХ БРИГАД		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1

Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	4-8	3.1
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2

Показатели напряженности		Класс условий труда
ВРАЧИ ПСИХИАТРИЧЕСКИХ БРИГАД		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Распределение функций по степени сложности задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам	3.2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обуслов-	4-8	3.1

ленных профессиональной деятельностью, за смену		
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2
ФЕЛЬДШЕРЫ ПСИХИАТРИЧЕСКИХ БРИГАД		3.2
Интеллектуальные нагрузки		
Содержание работы	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	3.1
Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1

Показатели напряженности		Класс условий труда
Распределение функций по степени сложности задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	2
Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат	3.2
Эмоциональные нагрузки		
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	3.1
Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
Степень ответственности за безопасность других лиц	Возможна	3.2
Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Более 8	3.2
Режим работы		
Фактическая продолжительность рабочего дня	более 12 ч	3.2