

На правах рукописи

Бадамшина Гульнара Галимьяновна

БИОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК РАЗВИТИЯ НАРУШЕНИЙ
ЗДОРОВЬЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

3.2.1. Гигиена

3.2.2. Эпидемиология

Автореферат

диссертации на соискание учёной степени

доктора медицинских наук

Казань – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные консультанты:

доктор медицинских наук, профессор
доктор медицинских наук

Фатхутдинова Лилия Минвагизовна
Зиятдинов Васил Билалович

Официальные оппоненты:

Онищенко Геннадий Григорьевич - доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой экологии человека и гигиены окружающей среды Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Капцов Валерий Александрович - доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий отделом гигиены труда федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Шепарев Александр Александрович - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «26» января 2023 года в _____ на заседании объединенного диссертационного совета 99.2.061.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49б) и на сайте организации (www.kazangmu.ru)

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор медицинских наук, доцент

Тaufеева Елена Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В Российской Федерации обеспечение биологической безопасности является одним из важнейших направлений национальной безопасности (Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., 2015; Онищенко Г.Г. и др., 2020). Пандемия новой коронавирусной инфекции показала, что вызовы и угрозы биологической безопасности могут явиться первостепенным фактором общественного здоровья и драматически повлиять на все стороны жизни общества (Брико Н.В., 2020; Онищенко Г.Г. и др., 2020; Сайганов С.А., Мельцер А.В., Любимова А.В., Кузнецова О.Ю., Зуева Л.П., Асланов Б.И. и др., 2020; Krystal J.H., 2020; Попова А.Ю. и др., 2021).

Одним из приоритетных направлений государственной политики в области обеспечения биологической безопасности рассматривается мониторинг и управление биологическими рисками (Онищенко Г.Г. и др., 2020). При этом важнейшей задачей является последовательное снижение до допустимого уровня риска здоровью от воздействия производственных биологических факторов (БФ) (Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., 2015; Бухтияров И.В., 2021).

Особую категорию лиц, на которых воздействует биологический фактор рабочей среды, составляет персонал медицинских учреждений (Болобонкина Т.А. и др., 2020; Всемирная организация здравоохранения, 2020; Горблянский Ю.Ю. и др., 2020; Rudberg A.S. et al., 2020). Численность медицинских работников (МР) в Российской Федерации по данным Росстата (Федеральная служба государственной статистики, 2020) достигает 3 млн человек и имеет тенденцию к дальнейшему росту (Мельцер А.В., 2019; 2021).

Степень разработанности темы. По мнению ряда авторов, медицинский персонал чаще других профессиональных групп может подвергаться воздействию биологического фактора на рабочих местах (Бектасова М.В., Капцов В.А., Шепарев А.А., 2014; 2017; Брико Н.В., Ковалишена О.В., 2014; Николаева И.В., Анохин В.А., 2016; Петрухин Н.Н., Бойко И.В. и др., 2019; Петрухин Н.Н. и др., 2019; Любимова А.В., Асланов Б.И., 2020; Мироненко О.В., 2020; Силин А.В., Зуева Л.П. и др., 2020; Благоданова А.С., 2021; Гребеньков С.В. и др., 2021; Тутельян А.В., 2021).

Современная оценка условий труда МР по биологическому фактору проводится, как правило, на основе документации медицинской организации (МО), в которой отражены заболевания пациентов (Гребеньков С.В. и др., 2019), в соответствии с методикой проведения специальной оценки условий труда (СОУТ). При этом для целого ряда рабочих мест МР биологический фактор остается не идентифицированным. Как следствие, имеет место неверная оценка биологических рисков, отсутствие объективных данных для установления связи заболевания с профессией и планирования мероприятий по управлению рисками на рабочих местах МР.

В настоящее время формирование показателей профессиональной заболеваемости МР от воздействия биологического фактора отмечается преимущественно за счет туберкулеза, вирусных гепатитов и новой коронавирусной инфекции COVID-19 (Болобонкина Т.А. и др., 2020; Гарипова Р.В., 2021; Серебряков П.В., 2021; Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Акимкин В.Г., 2021; Semilan H.M. et al., 2021). В РФ зарегистрировано 7 доказанных случаев заражения ВИЧ медработников при исполнении профессиональных обязанностей (Ладная Н.Н., Покровский В.В., 2020).

На сегодняшний день недостаточно изученной остается инфекционная заболеваемость МР и их восприимчивость к инфекциям. В работе Храпуновой И.А. (2003) описана повышенная заболеваемость медицинского персонала отдельными острыми и хроническими инфекционными болезнями, в т.ч. вызываемыми условно-патогенными штаммами. Вместе с тем, на современном этапе развития медицины, благодаря внедрению методов высокотехнологичной молекулярно-генетической, микробиологической и иммунологической диагностики, цифровизации процессов сбора медицинской информации, в том числе по инфекционной заболеваемости, появились новые более широкие возможности для комплексного изучения состояния здоровья МР, их восприимчивости к инфекционным заболеваниям, оценке связи заболевания с профессией и разработке системы управления профессиональными биологическими рисками.

Таким образом, необходимость разработки новых подходов к гигиенической оценке биологического фактора на рабочих местах МР, недостаточная изученность структуры инфекционной заболеваемости, связанной с профессиональным воздействием, актуальность научного обоснования профилактических мероприятий, направленных на снижение влияния биологического фактора на МР, определили цель и задачи настоящего исследования.

Цель работы – научное обоснование комплексной методологии оценки риска нарушений здоровья у медицинских работников, связанного с воздействием биологического фактора на рабочих местах, для совершенствования системы мероприятий по управлению биологическими рисками.

Задачи:

1. Провести гигиеническую оценку условий труда медицинских работников с углубленной характеристикой биологического фактора.

2. Проанализировать результаты эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

3. Обосновать комплексную методологию оценки условий труда медицинских работников по биологическому фактору.

4. Проанализировать инфекционную заболеваемость медицинских работников.

5. Выявить особенности специфического иммунитета у медицинских работников к основным вакциноуправляемым инфекциям.

6. Обосновать мероприятия по снижению риска развития нарушений здоровья медицинских работников от воздействия биологического фактора.

Научная новизна. Впервые с использованием высокотехнологичных методов микробиологической диагностики дана углубленная комплексная характеристика биологического фактора на рабочих местах медицинских работников. Полученные данные расширяют характеристику спектра условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях.

Доказана применимость данных эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи (ИСМП), для характеристики биологического фактора рабочей среды медицинских работников.

Разработана и обоснована комплексная методология оценки условий труда медицинских работников по биологическому фактору.

Получены новые комплексные данные об инфекционной заболеваемости медицинских работников; показаны высокие риски развития отдельных нозологических форм инфекционных заболеваний (коклюша, кори, эпидемического паротита, острой гастроэнтеропатии, вызванной норовирусом, энтеровирусной инфекции, коронавирусной инфекции COVID-19, бактериальной кишечной инфекции, острого гепатита С, острого гепатита А, бактериальной пневмонии, гриппа, ротавирусного энтерита) у медицинских работников по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу. Выявлена повышенная восприимчивость медицинских работников к отдельным вакциноуправляемым инфекциям: кори, вирусному гепатиту В.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенное исследование микробной обсемененности воздушной среды помещений и объектов госпитальной среды выявило широкое родовое и видовое разнообразие бактерий, грибов-микроспоров и вирусов, циркулирующих в медицинских организациях в составе сложных многокомпонентных ассоциаций микроорганизмов III-IV групп патогенности, что свидетельствует о формировании в госпитальной среде особого типа экспозиционных нагрузок, связанных с воздействием профессионального биологического фактора. Теоретический интерес представляют также данные о повышенной инфекционной заболеваемости медицинских работников и высокой доле лиц, восприимчивых к вакциноуправляемым инфекциям, что позволяет предположить особенности реакций специфического иммунитета в условиях многокомпонентного микробного загрязнения производственной среды. Научно

обоснована необходимость реализации комплексного подхода к характеристике биологического фактора на рабочих местах медицинских работников.

Результаты исследования используются в деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) (акт внедрения от 21.02.2019). Комплексная методология оценки условий труда медицинских работников по биологическому фактору реализована в разработанной в рамках диссертационного исследования типовой программе производственного лабораторного контроля, направленной Главным государственным санитарным врачом по Республике Татарстан во все медицинские организации Республики Татарстан (письмо 07/1349 от 24.01.2019 и 04/29055 от 30.11.2021). Программа производственного лабораторного контроля внедрена также в деятельность клиники ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора (акт внедрения от 02.09.2019).

Разработано информационно-методическое письмо «Микробиологический мониторинг инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи», утверждённое решением Ученого совета ФБУН КНИИЭМ Роспотребнадзора от 27.12.2019 г., протокол №9.

По результатам исследования разработаны и получены патент РФ №2500353 от 22.12.2011 «Способ прогнозирования развития болезней органов дыхания у лиц, подвергающихся воздействию биологического фактора»; патент РФ №2542412 от 14.05.2013 «Способ оценки воздействия производственного микробиологического фактора на медицинских сестер крупных многопрофильных детских больниц»; патент РФ №2619179 от 24.03.2016 «Способ оценки вирусной обсемененности воздуха».

Материалы диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры гигиены, медицины труда (акт внедрения от 22.06.2022), кафедры эпидемиологии и доказательной медицины (акт внедрения от 30.05.2019), кафедры микробиологии имени академика В.М. Аристовского (акт внедрения от 29.04.2019) ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; кафедры гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России (акт

внедрения № 29/1402 от 22.05.2019); кафедры микробиологии, вирусологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (акт внедрения от 27.06.2019); кафедры гигиены, кафедры эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (акт внедрения от 16.12.2019). Разработано и внедрено учебное пособие для студентов медико-профилактического факультета «Микробиологический мониторинг в медицинских организациях».

Материалы диссертационного исследования внедрены в учебный процесс по образовательным программам высшего образования – программам ординатуры по специальностям 32.08.07 Общая гигиена, 32.08.06 Коммунальная гигиена, 32.08.12 Эпидемиология, 31.08.44 Профпатология на кафедре гигиены с курсом медико-профилактического дела ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (акт внедрения №1 от 10.06.2019). Разработано и внедрено учебное пособие для врачей «Эпидемиологический мониторинг инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи», утвержденное и рекомендованное к изданию Методическим советом КГМА-филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России 27 ноября 2019 г. №12-3/9-9.

Методология и методы исследования. Методология диссертационной работы базировалась на совокупности гигиенических, эпидемиологических, клинико-лабораторных, статистических методов исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Лабораторно-инструментальными исследованиями, дополненными анализом результатов эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, установлено, что воздух рабочей зоны и объекты производственной среды медицинских работников контаминированы микроорганизмами III-IV патогенности – патогенными и условно-патогенными бактериями, грибами-микросциетами и вирусами, вызывающими эпидемиологическую настороженность.

2. Комплексная методология оценки условий труда медицинских работников, включающая расширенный спектр показателей биологического риска, позволяет повысить точность и надежность гигиенической оценки условий труда по биологическому фактору. Методология основана на системе специальной оценки условий труда, дополненной расширенным лабораторно-инструментальным микробиологическим исследованием контаминации воздуха рабочей зоны и объектов производственной среды, бактериями, дрожжеподобными грибами и грибами-микросциетами III-IV групп патогенности, а также анализом результатов эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

3. Инфекционная заболеваемость медицинских работников характеризуется высокими, по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу, относительными рисками развития: коклюша, кори, эпидемического паротита, острой гастроэнтеропатии, вызванной норовирусом, энтеровирусной инфекции, коронавирусной инфекции COVID-19, бактериальной кишечной инфекции, острого гепатита С, острого гепатита А, бактериальной пневмонии, гриппа, ротавирусного энтерита.

4. Специфический иммунитет медицинских работников, по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу, характеризуется высокой долей лиц, восприимчивых к отдельным вакциноуправляемым инфекциям – гепатиту В и кори.

5. Разработана система профилактических мероприятий по снижению биологического риска развития нарушений здоровья у медицинских работников, включающая применение комплексной методологии оценки условий труда, расширение перечня клинико-лабораторных показателей, характеризующих состояние здоровья медицинских работников, и пересмотр подходов к проведению искусственной иммунизации.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность сведений, полученных по результатам диссертационной работы, подтверждается необходимым объемом материалов исследования, применением методов

современного анализа и статистической обработки. Основные результаты исследования были доложены и обсуждены на V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Окружающая среда и здоровье. Здоровая среда – здоровое наследие» (Москва, 2014); на Региональной научно-практической конференции «Проблемы гигиенической безопасности и управления факторами риска для здоровья населения» (Нижний Новгород, 2014); на X Всероссийском форуме «Здоровье нации – основа процветания России» (Москва, 2016), на VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания» (Пермь, 2016); на Конгрессе с международным участием «Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2016)» (Москва, 2016); на XI съезде Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов (Москва, 2017); на Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи» (Екатеринбург, 2017); на V Национальном конгрессе бактериологов (Москва, 2019); на XV Российском национальном конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» (Самара, 2019); на VII Конгрессе с международным участием «Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2019)» (Москва, 2019); на XVII Российском Национальном Конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» (Владивосток, 2021); на Онлайн-конгресс с международным участием «Молекулярная диагностика и биобезопасность-2021. COVID-19: эпидемиология, диагностика, профилактика» (Москва, 2021); на Всероссийской научно-практической заочной интернет-конференции «Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих» (Нижний Новгород, 2021); на Конгрессе с международным участием «Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2021)» (Москва, 2021); 33rd International congress on occupational health (Melbourne-Rome, 2022).

Результаты исследования апробированы на расширенном заседании научной проблемной комиссии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России «Организация здравоохранения и медико-профилактическое дело», протокол №4 от 16 марта 2022 года.

Личный вклад автора. Автором определены цель и задачи, объем и программа, объекты и методы исследования, организован и проведен сбор первичной информации. Созданы, обработаны и проанализированы базы данных, получены и интерпретированы результаты, сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации. Автором подготовлены публикации по результатам проведенных исследований.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 40 научных работ; из них 15 статей, в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ для публикации результатов диссертационных исследований; из них 9 публикаций в изданиях, включённых в международную базу цитирования Scopus. Получено 3 патента РФ. Опубликовано 2 учебных пособия; 1 информационно-методическое письмо, утвержденное Роспотребнадзором.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 439 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, выводов, заключения, практических рекомендаций, списка сокращений и приложений. Список литературы представлен 427 источниками, 258 из которых отечественных и 169 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 70 таблицами и 40 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, изложены научная новизна и практическая значимость; определены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по теме исследования.

Во второй главе представлена программа и методика исследования. Исследования проведены в течение 2014-2021 гг. Работа включала проведение 3-х этапов (Таблица 1) исследования с последующим анализом экспериментальных данных.

Таблица 1 – Виды и объем исследований, выполненных на разных этапах исследования

№	Вид исследования	Единица измерения	Число измерений
Этап 1. Изучение условий труда с углублённым исследованием БФ			
1.1.	Анализ материалов СОУТ	карта	450
1.2.	Изучение рабочих мест по данным собственных исследований	рабочее место	1400
1.3.	Микробиологические исследования воздуха	проба/ рабочее место	1786/1400
1.4.	Микробиологические исследования смывов с объектов рабочей среды	проба/ рабочее место	14450/ 1400
1.5.	Молекулярно-генетические исследования проб воздуха и смывов с объектов рабочей среды	проба/ рабочее место	347/867
Этап 2. Изучение БФ по данным микробиологического и эпидемиологического мониторинга за ИСМП			
2.1.	Анализ учётной формы № 058/у «Экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом, остром профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку» (случаи ИСМП)	экстренное извещение	912
2.2.	Изучение протоколов лабораторных исследований (испытаний) воздуха рабочей зоны и смывов с объектов рабочей среды в МО	протокол	76743
2.3.	Изучение журналов контроля микробной обсемененности воздуха и смывов в МО	журнал	14
Этап 3. Изучение инфекционной заболеваемости медицинских работников			
3.1.	Анализ базы данных об инфекционной заболеваемости населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу	Мбайты	195
3.2.	Анализ экстренных извещений об инфекционном заболевании МР	экстренное извещение	2787
3.3.	Изучение паспорта здоровья работника по результатам медицинского осмотра МР	паспорт здоровья	1148

Продолжение таблицы 1

№	Вид исследования	Единица измерения	Число измерений
3.4.	Изучение данных амбулаторных карт МР с последующим анкетированием работников	амбулаторная карта/ анкеты	280/168
3.5.	Серологическое (иммунологическое) обследование МР на напряжённость иммунитета:		
	- к вирусу гепатита В	человек	318
	- к вирусу краснухи	человек	104
	- к вирусу кори	человек	104
	- к коклюшу, дифтерии и столбняку	человек	350
	- к туберкулёзу	человек	120
	- к COVID-19	человек	353
3.6	Перспективное изучение заболеваемости МР новой коронавирусной инфекцией в зависимости от иммунного статуса и профессиональной группы МР	день/ человек	150/353
3.7	Микробиологические исследования мазков со слизистых носа и зева, отпечатков с кожи МР	проб/ обследованных	316/286
3.8	Молекулярно-генетические исследования биоматериала от МР	проб/ обследованных	68/68

Объектом исследования явились условия труда на 1400 рабочих местах МР (врачи – 54,9%, средний медицинский персонал – 24,1%, младший медицинский персонал – 21,0%) и состояние здоровья 1148 медицинских работников, занятых в 45 медицинских организациях Республики Татарстан (РТ).

В исследование были включены основные типы МО, оказывающих стационарную и амбулаторно-поликлиническую медицинскую помощь: многопрофильные стационары, центральные районные больницы, инфекционная и психиатрическая больницы, поликлиники; в т.ч. стоматологические, офтальмологические, косметологические, учреждения родовспоможения, противотуберкулёзный диспансер, учреждения санитарно-эпидемиологической службы.

В группу обследованных входили мужчины (22,6%) и женщины (77,4%); в возрасте 20-29 лет – 15,6%, 30-39 лет – 20,4%, 40-49 лет – 24,1%, 50 и более лет –

39,9%. Стаж работы МР составил: до 5 лет – 18,2%, 6-10 лет – 18,3%, 10-15 лет – 10,8%, более 15 лет – 52,7%.

На первом этапе проанализированы карты СОУТ, проведены собственные микробиологические исследования воздуха и смывов с объектов производственной среды в МО, в т.ч. с применением методов высокотехнологичной диагностики (MALDI-TOF масс-спектрометрии; молекулярно-генетических исследований - полимеразная цепная реакция, секвенирование) и постановкой чувствительности к антибактериальным препаратам выделенных микроорганизмов.

На втором этапе для дополнительной характеристики БФ изучены результаты эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за ИСМП, соответствующими стандартному определению случая. По данным учётной формы № 058/у «Экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом, остром профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку» (случаи ИСМП у пациентов МО), а также актам эпидемиологического расследования очага, изучены микроорганизмы, установленные как возбудители ИСМП. Проанализированы протоколы микробиологического мониторинга за состоянием объектов госпитальной среды по показателям контаминации микроорганизмами воздуха и смывов с поверхностей объектов рабочей среды МР.

На третьем этапе изучена профессиональная заболеваемость МР, связанная с воздействием производственных БФ; инфекционная заболеваемость МР и населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу, по базам данных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» за 2014-2020 гг. Изучены особенности специфического иммунитета МР к основным вакциноуправляемым инфекциям, состояние здоровья МР по данным периодических медицинских осмотров (ПМО) и данным амбулаторных карт; проведена субъективная оценка состояния здоровья по данным анкетирования МР. Проведены микробиологические и молекулярно-генетические исследования мазков биотопов верхних дыхательных путей и кожи МР.

Анализ экспериментальных данных включал изучение структуры вредных производственных факторов на рабочих местах МР по данным СОУТ, характеристику микробного фона госпитальной среды по результатам собственных исследований и по данным эпидемиологического и микробиологического мониторинга за ИСМП, анализ данных по заболеваемости МР инфекционными болезнями. Показатели заболеваемости МР сравнены с показателями заболеваемости населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу. В течение 150-дневного проспективного периода изучены риски развития симптоматической формы COVID-19 для МР, занятых в условиях временных инфекционных госпиталей (ВИГ) и других МО; проведен многофакторный регрессионный анализ с включением в модель отдельных переменных. Изучена восприимчивость МР к основным вакциноуправляемым инфекциям, которая сравнена с показателями контрольной группы из числа лиц среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу. Проанализирована микробиота биотопов в системах госпитальной среды (ГС)-пациент с ИСМП-МР (ГС-пациент-МР), проведено секвенирование генома наиболее эпидемиологически значимых штаммов. Сделаны выводы, разработаны практические рекомендации.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием программного продукта STATISTICA v.6. и свободно распространяемого программного обеспечения R (версия 1.3.1073). Применены методы параметрической и непараметрической статистики. Проверка на нормальность распределения выборки проведена с использованием критерия Шапиро-Уилка. Для расчёта уровней статистической значимости при сравнении средних значений применялся критерий t Стьюдента, при сравнении медиан – U-критерий Манна-Уитни, при сравнении структуры – χ^2 критерий с учётом поправки Йетса на непрерывность, для сравнения кривых дожития Каплана-Мейера – лог-ранговый тест. Для сравнения инфекционной заболеваемости среди медицинских работников с показателями для трудоспособного населения, не относящегося к медицинскому персоналу, рассчитывались относительные риски (ОР) с 95%

доверительными интервалами (ДИ) и этиологическая фракция (ЭФ). Анализ результатов 150-дневного проспективного наблюдения проводился с применением анализа дожития на основе моделей пропорциональных рисков Кокса. При построении многофакторных регрессионных моделей использовалась процедура обратного исключения на основе критерия Акаике (AIC). В многофакторные модели вводились как отдельные переменные, так и их попарные взаимодействия. Предположение о пропорциональности рисков проверялось при помощи построения кривых остатков Шенфельда. При непропорциональности рисков применялось деление групп наблюдения на временные страты с отдельным подсчётом отношений рисков в различных стратах. Для оценки статистической значимости логистических регрессионных моделей и модели пропорциональных рисков Кокса использовался Z-тест. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$; дополнительно анализировались результаты при уровне статистической значимости $p < 0,1$.

В третьей главе описаны результаты оценки условий труда МР. Установлено, что по данным карт СОУТ наличие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса на рабочих местах было выявлено для 79,1% МР. Вредный класс условий труда 1-3 степени для МР по биологическому фактору устанавливался для 49,1% рабочих мест; по тяжести трудового процесса – на 17,3% рабочих мест; по химическому фактору – на 9,8% рабочих мест; по физическому фактору – на 4,6% рабочих мест (недостаточная освещенность рабочего места – 3,5%, ионизирующее излучение – 1,1%); по напряженности трудового процесса – на 2,9% рабочих мест.

Результаты изучения карт СОУТ определили приоритетное место биологического фактора в структуре всех вредных производственных факторов на рабочих местах МР ($p < 0,001$). При этом вредный класс условий труда 3.1 по биологическому фактору устанавливался на 19,4% рабочих мест; класс 3.2 – на 29,0% рабочих мест; класс 3.3 – на 0,7% рабочих мест.

Допустимый класс условий труда МР по БФ и отсутствие идентификации БФ по данным СОУТ установлено на 50,9% рабочих мест. Биологический фактор, по

данным СОУТ, не был идентифицирован на рабочих местах врачей-инфекционистов, врачей-дерматовенерологов и врачей-косметологов поликлиник, на отдельных рабочих местах среднего медицинского персонала отделений стационаров и стоматологических поликлиник, младшего медицинского персонала отделений стационара и поликлиник, врачей и младшего медицинского персонала клиничко-диагностических лабораторий, врачей гигиенических специальностей санитарно-эпидемиологической службы.

Изучение БФ, основанного на исследовании фактического уровня контаминации воздуха и объектов госпитальной среды микроорганизмами методами микробиологической диагностики, показало, что в 100% проб воздуха рабочей зоны МО и в 5,3% проб смывах из объектов производственной среды обнаруживались микроорганизмы III-IV группы патогенности в основном в виде 2-5-компонентных ассоциаций бактерий и/или плесневых и дрожжеподобных грибов (в воздухе МО), или монокультуры бактерий, или грибов (в смывах с объектов). Идентификация микроорганизмов методом MALDI-TOF масс-спектрометрии показала широкое видовое и родовое разнообразие бактерий, дрожжеподобных и плесневых грибов в МО, что имеет гигиеническое значение для оценки условий труда МР по БФ и предоставляет основания для эпидемиологической настороженности.

Гигиеническую значимость для оценки условий труда МР по БФ представляли следующие микроорганизмы III-IV группы патогенности, выделенные в ходе исследования из производственной среды: бактерии – *Staphylococcus spp.* (100,0% проб), в т.ч. *S.aureus* (4,0% проб); *L. pneumophila* (4,0% проб); *Streptococcus spp.* (2,8% проб); *B. cereus* (2,8% проб); *Ps.aeruginosa* (1,1% проб); *K. pneumoniae* (0,6% проб); *E.coli* (0,6% проб); *M.catarrhalis* (2,3% проб); плесневые и дрожжеподобные грибы *Penicillium spp.* (10,7% проб); *Acremonium spp.* (6,2% проб); *Aspergillus spp.* (4,0% проб), в т.ч. *A.terreus* (1,7% проб) и *A.flavus* (0,6% проб); *Alternaria spp.* (4,0% проб), в т.ч. *Alternaria alternata* (2,8% проб); *Fusarium spp.* (2,8% проб); *Rhizopus nigricans* (0,6% проб); *Trichoderma viride* (0,6% проб) и *Candida spp.* (1,7% проб).

Эпидемиологическую настороженность представляли штаммы бактерий, обладающие резистентностью к антибактериальным препаратам, в т.ч. обнаруженные в помещениях МО класса чистоты В и Г. Формирование антибиотикорезистентности может способствовать росту эпидемического потенциала штаммов, циркулирующих в госпитальной среде (Асланов Б.И., 2016). Исследование чувствительности к антибиотикам показало, что 25,0% изученных штаммов *S. aureus* и 10,1% изученных штаммов *S. epidermidis* были метициллинрезистентными. В отдельных случаях представители порядка *Enterobacterales* были устойчивыми к препаратам – карбапенемового ряда и цефтазидиму. Эпидемиологическую настороженность, наряду с наличием в госпитальной среде актинобактерий *Streptomyetaceae*, вызывает также наличие грибов-микроспоров *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Acremonium spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Alternaria spp.*, *Candida spp.*, способных явиться причиной развития инфекционных и аллергических заболеваний, а также производить вещества антибиотического спектра, микотоксины и другие токсические метаболиты (Pagano L. et al., 2011; Schelenz S. et al., 2015; Al-Ansari M. et al., 2019).

Вариабельность бактериальной и микологической обсемененности воздуха в течение года в помещениях различных классов чистоты МО свидетельствует о необходимости проведения мониторинга контаминации воздушной среды микроорганизмами, в т.ч. дрожжеподобными и плесневыми грибами. В исследовании Тупиковой Д.С. (2021) также обосновывается необходимость возобновления нормирования в помещениях класса чистоты «В» уровня обсемененности микроорганизмами воздуха в медицинских организациях.

Возбудители вирусных инфекций, в т.ч. вирус SARS-CoV-2, на объектах производственной среды и в воздухе МО методами микробиологической диагностики обнаружены не были, что свидетельствует о необходимости изучения БФ эпидемиологическими методами, позволяющими выявить вирусы, циркулирующие в МО и вызывающие ИСМП.

При сравнении методов оценки условий труда по биологическому фактору, которые базируются на едином принципе соответствия группы патогенности

микроорганизмов определенному классу условий труда, установлено, что комплексная методология оценки позволяет отнести условия труда МР по биологическому фактору к вредному классу для 100% рабочих мест (против 49,1% в рамках СОУТ, $p < 0,001$).

Оценка условий труда МР по данным лабораторных исследований фактического уровня контаминации воздуха и объектов госпитальной среды микроорганизмами показала, что за счет содержания бактерий и микроскопических грибов III-IV групп патогенности для всех обследованных рабочих мест МР может быть установлен вредный класс условий труда (3.1-3.2). Указанное существенно дополняет характеристику БФ, установленную по данным СОУТ.

При оценке БФ по результатам исследования фактической контаминации воздуха рабочей зоны и объектов производственной среды микроорганизмами более высокая степень вредности условий труда, по сравнению с данными СОУТ, была установлена для таких рабочих мест, как рабочие места врачей поликлиник (врачи-стоматологи, акушеры-гинекологи, врачи-косметологи), среднего медицинского персонала поликлиник (в т.ч. рабочие места акушерок, рентгенолаборантов), младшего медицинского персонала отделений стационаров, поликлиник и клинико-диагностических лабораторий. Для рабочих мест МР, для которых в рамках СОУТ биологический фактор не идентифицировался, инструментальными исследованиями фактической контаминации микроорганизмами воздуха рабочей зоны и объектов госпитальной среды, установлен вредный класс условий труда 1 и 2 степени.

В четвёртой главе с целью изучения циркуляции микроорганизмов в условиях госпитальной среды исследована заболеваемость ИСМП 912 пациентов. Анализ структуры заболеваемости показал, что ИСМП были представлены гнойно-септическими инфекциями (ГСИ) новорождённых ($46,2 \pm 1,7\%$), инфекциями кровотока ($19,5 \pm 1,3\%$), ГСИ родильниц ($13,0 \pm 1,1\%$), инфекциями в области хирургического вмешательства ($7,5 \pm 0,9\%$), другими инфекционными заболеваниями ($13,8 \pm 1,1\%$), включающими преимущественно инфекции нижних

дыхательных путей. На протяжении всего изученного периода наиболее часто случаи ИСМП были зарегистрированы в акушерских стационарах, отделениях перинатальных центров, учреждениях (70,4±1,5%), амбулаторно-поликлинических организациях (18,8±1,3%), в хирургических стационарах, отделениях (3,9±0,6%), детских МО (1,9±0,5%) и других МО (5,0±0,7%) (стационары инфекционного, психиатрического профиля, диспансеры).

Анализ структуры возбудителей ИСМП показал, что для МР в процессе выполнения функциональных обязанностей при контакте с пациентами, помимо риска заражения бактериями и микроскопическими грибами III-IV патогенности (*S. aureus*, *S. epidermidis*, другие *Staphylococcus*, *Str. pneumonia*, *Str. agalactiae*, другие *Streptococcus*, *K. pneumonia*, *Escherichia coli*, другие *Enterobacterales*, *Acinetobacter spp.*, *Ps. aeruginosa*, *Campylobacter spp.*, *Neisseria spp.*, *Enterococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Burkholderia cepacia*, *Serratia marcescens*, *Candida spp.*), существует риск заражения вирусами (*Pneumovirus*, *Rotavirus*, *Rhinovirus*, *Cytomegalovirus*, *Varicellovirus*, *Bocavirus*). Циркуляция возбудителей ИСМП не учитывается при проведении СОУТ в медицинских организациях.

Анализ данных микробиологического мониторинга, который в настоящее время проводится в МО в рамках действующего законодательства (производственный контроль) в помещениях класса чистоты А и Б, для оценки условий труда МР по биологическому фактору, также показал информативность применения этих исследований для гигиенической характеристики биологического фактора на рабочих местах МР. Установлено, что в воздухе рабочей зоны МР и смывах с объектов производственной среды присутствовали микроорганизмы III-IV группы патогенности – *S. aureus*, *E. coli*, *L. pneumophila*, за счет наличия которых может быть определен вредный класс условий труда (3.1-3.2) по биологическому фактору для рабочих мест МР, занятых в помещениях класса чистоты А и Б.

Вместе с тем, применение данных микробиологического мониторинга для оценки условий труда по биологическому фактору ограничивается проведением исследований лишь в помещениях класса чистоты А и Б (исследования не

проводятся в помещениях класса чистоты В и Г), а также отсутствием идентификации обнаруженных штаммов микроорганизмов до рода и вида, что свидетельствует о необходимости дополнения скрининговых микробиологических исследований углубленными методами идентификации микроорганизмов и эпидемиологическим наблюдением, направленным на изучение циркуляции возбудителей ИСМП в МО.

В пятой главе установлено, что на протяжении изученного периода (2014-2020 гг.) в Республике Татарстан было выявлено 20 случаев профессиональных заболеваний МР, связанных с воздействием производственных биологических факторов инфекционной этиологии (Таблица 2).

Таблица 2 – Профессиональные заболевания инфекционной этиологии, связанные с воздействием производственных биологических факторов, зарегистрированные у МР РТ, за период с 2014 по 2020 гг.

Наименование заболеваний	Код МКБ	Число случаев	ПЗ* на 10000 МР
Туберкулёз	A15-A19, T75.8	8	0,22
Хронический вирусный гепатит В	B18, T75.8	6	0,17
Коронавирусная инфекция COVID-19 (2020 г.)	U07.1, T75.8	6	0,17

Примечание: *ПЗ - среднегодовой показатель профессиональной заболеваемости МР

По данным экстренных извещений выявлено, что на протяжении изученного периода (2014-2020 гг.) среди медицинского персонала было зарегистрировано 2787 случаев инфекционных заболеваний. По поводу случаев коронавирусной инфекции COVID-19 передано 1904 извещения.

Показатель заболеваемости *коронавирусной инфекцией COVID-19* в Республике Татарстан составил 1395 на 100 тысяч работающих МР в РТ, что в 4 раза выше показателя среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу (335,2 на 100 тысяч населения); ОР = 4,1 (95% ДИ 3,7-4,6). На коронавирусную инфекцию COVID-19 (U07.1) пришлось 30% случаев профессиональных заболеваний МР, связанных с воздействием производственного

биологического фактора инфекционной этиологии, установленных в период с 2014 по 2020 гг. Проспективное наблюдение в течение 150-дневного периода, проведенное среди медицинских сестер и врачей временных инфекционных госпиталей и лечебно-профилактических организаций, не относящихся к ВИГ, показало, что врачи лечебно-профилактических организаций, не относящихся к ВИГ, имеют повышенный риск развития симптоматической формы: ОР = 1,6 (95%ДИ 0,9-3,5).

Высокие относительные риски заражения отдельными формами инфекционных заболеваний, установленные для МР Республики Татарстан, представлены в Таблице 3.

Установлены высокие относительные риски для коклюша, кори, эпидемического паротита, острой гастроэнтеропатии, вызванной норовирусом (2016 г.), энтеровирусной инфекции, бактериальной кишечной инфекции, острого гепатита С, острого гепатита А, бактериальной пневмонии, гриппа, ротавирусного энтерита. Высокие показатели заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями среди МР, по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу, свидетельствуют о необходимости мониторинга состояния специфического иммунитета у МР к кори, коклюшу, столбняку, эпидемическому паротиту, гриппу и пересмотру подходов к вакцинации МР, предусмотренных национальным календарем профилактических прививок (НКПП).

Относительный риск заболеваемости вирусным гепатитом В у МР, равный 7,4 (95% ДИ 0,92-58,9, уровень статистической значимости $p < 0,1$), наряду с низкой долей случаев, признанных профессиональным заболеванием (6 случаев из 101 зарегистрированного случая по данным в Республике Татарстан за период 2014-2020 гг.), диктуют необходимость изучения восприимчивости к данному инфекционному заболеванию среди МР и пересмотру подходов к установлению связи заболевания с профессией.

Таблица 3 – ОР заболеваемости отдельными формами инфекционных заболеваний МР, по сравнению с трудоспособным населением, не относящимся к медицинскому персоналу, в РТ за период с 2014 по 2020 гг.

Нозология	Код МКБ	ОР	95% ДИ
Коклюш	A37	13,1	4,4-38,8
Корь	B05	11,8	2,6-53,9
Эпидемический паротит	B26	9,0	2,1-40,2
Острая гастроэнтеропатия, вызванная норовирусом (2016 г.)	A08.1	8,8	2,6-29,5
Энтеровирусная инфекция	B34.1	8,4	4,2-16,9
Острый гепатит В (2019 г.)	B16	7,4	0,92-58,9
Коронавирусная инфекция COVID-19, в том числе носительство возбудителя SARS-CoV-2 (данные за 2020 г.)	U07.1-U07.2, в т.ч. Z22	4,1	3,7-4,6
Бактериальная кишечная инфекция	A04	3,8	3,3-4,5
Острый гепатит С	B17.1	3,3	1,9-5,7
Острый гепатит А	B15	1,9	1,2-2,8
Бактериальная пневмония	J15	1,5	1,4-1,7
Грипп	J09-J11	1,4	1,1-1,8
Ротавирусный энтерит	A08.0	1,4	1,1-1,9
Туберкулёз	A15-A19	0,50	0,40-0,63
Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека [ВИЧ]	B20-B24	0,09	0,05-0,15
Острые инфекции верхних дыхательных путей множественной и неуточнённой локализации	J06	0,002	0,001-0,003

Статически значимые показатели ОР для острого гепатита С для медицинского персонала, чья деятельность связана с контактом со слизистыми и кровью пациента, отсутствие профессиональных форм вирусного гепатита С в структуре профессиональной заболеваемости, могут также свидетельствовать о необходимости доработки подходов к установлению связи гепатита С с профессией у медицинских работников.

Высокие риски заражения возбудителями *бактериальных кишечных инфекций и бактериальных пневмоний* могут указывать на необходимость изучения роли в возникновении данных заболеваний условно-патогенных микроорганизмов IV группы патогенности, циркулирующих в МО, или активации

патогенных свойств микроорганизмов – представителей микрофлоры биотопов у МР. Высокие риски ротавирусного энтерита у МР диктуют необходимость рассмотрения возможности искусственной иммунизации медицинского персонала против ротавирусной инфекции и предварительного исследования пациентов на носительство возбудителя данной инфекцией перед поступлением пациентов на плановую госпитализацию.

Показатели заболеваемости МР *острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей (без учёта гриппа)* за период 2014-2020 гг. были статистически значимо ниже по сравнению с показателями заболеваемости среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу ($p < 0,05$), что может быть связано с отсутствием регистрации данных нозологических форм заболеваний среди МР вследствие самолечения. Результаты проведённого анкетирования подтверждают отсутствие обращаемости в МО по поводу инфекционного заболевания у 31% опрошенных МР.

Относительный риск заражения болезнью, вызванной вирусом ВИЧ (В20-В24), среди МР, по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу, равный 0,09 (95% ДИ 0,05-0,15), может свидетельствовать об эффективности существующей системы санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией среди МР.

Показатели заболеваемости МР туберкулёзом (А15-А19) достоверно ниже по сравнению с показателями заболеваемости среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу: относительный риск 0,50 (95% ДИ 0,40-0,63), уровень статистической значимости $p < 0,05$, что, вероятно, обусловлено наличием гигиенических навыков и высокой эпидемиологической настороженностью медицинского персонала исследованных МО. Данные результаты сопоставимы с исследованиями других авторов, показавших тенденции снижения заболеваемости туберкулёзом среди МР (Абдылаева Д.М. и др., 2016; Шурыгин А.А. и др., 2016; Дешко Т.А. и др., 2016). Вместе с тем, ряд исследователей отмечает незначительное превышение показателя заболеваемости

туберкулеза среди медицинского персонала относительно территориального показателя среди взрослого населения (Сытина Л.И. и др., 2018; Колпакова Л.В. и др., 2019), подчеркивая, что повышенный уровень заболеваемости связан с высокой степенью риска заражения при выполнении функциональных обязанностей, отсутствием у сотрудников уровня настороженности, недостаточным уровнем информированности о туберкулезе, погрешностями в соблюдении правил инфекционного контроля в МО (Сытина Л.И. и др., 2018). Обращает на себя внимание тот факт, что случаи профессионального туберкулёза (8 случаев) диагностированы лишь для сотрудников противотуберкулёзного диспансера. Для МР, занятых в МО, где медицинский персонал первым встречается с возбудителями инфекционных заболеваний, случаи профессионального туберкулеза (Т75.8) установлены не были. Вместе с тем, среди сотрудников поликлиник и поликлинических подразделений многопрофильных организаций за 2014-2020 гг. в РТ было зарегистрировано 57 случаев туберкулеза.

Результаты анализа ПМО показали, что при проведении ПМО оценить влияние биологического фактора на МР в полной мере не представляется возможным, так как основные формы инфекционных заболеваний, диагностируемые у МР, регистрируются в течение календарного года, или МР в период проведения ПМО находятся на листке нетрудоспособности. В период проведения ПМО выявлялись острые формы (4,4% общей структуры заболеваний) следующих заболеваний: болезни органов дыхания (острый назофарингит - у 0,2% МР), болезни уха и сосцевидного отростка (острый отит – у 0,9% МР), болезни мочеполовой системы (острый вагинит – у 3,3% обследованных женщин из числа медицинского персонала); носительство возбудителей инфекционных заболеваний (у 0,1% МР). Бессимптомный инфекционный статус, вызванный вирусом иммунодефицита человека, был диагностирован у одного врача-стоматолога; у двух врачей обнаружены антитела к вирусу гепатита С. Хронические формы заболеваний, заболеваемость которыми может быть связана с воздействием биологического фактора, были представлены болезнями органов пищеварения (у 8,3% МР – язва двенадцатиперстной кишки, гастриты, холециститы), болезнями

органов дыхания (у 1,1% МР – хронические фарингиты, синуситами, тонзиллиты, хронические необструктивные бронхиты, астма). Другие формы инфекционного процесса, которые могут быть представлены носительством возбудителей инфекционных болезней и латентными инфекциями, в момент проведения медицинского осмотра у МР выявлены не были, что вероятно, связано с отсутствием участия врача-инфекциониста и лабораторных исследований, направленных на выявление большинства возбудителей инфекционных заболеваний в перечне обязательных.

Анализ исследования напряженности иммунитета МР к вакциноуправляемым инфекциям представлен в Таблице 4.

Таблица 4 – Оценка напряженности иммунитета к основным вакциноуправляемым инфекциям по содержанию антител в сыворотке крови

Нозология	n		Доля серонегативных лиц			
	МР	Контрольная группа	МР		Контрольная группа	
			n	%	n	%
Гепатит В	318	96	130	40,9±2,8*	13	13,5±3,5
Корь	104	51	30	28,8±4,4*	2	3,9±2,7
Коклюш, дифтерия, столбняк	350	37	38	10,9 ±1,7	5	16,2±6,1

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой из числа лиц среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу

Показана высокая распространенность восприимчивых лиц к вирусу кори по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу (28,8% и 3,9% соответственно, $p < 0,05$). Отсутствие защитного титра антител у МР обуславливает высокий риск заражения инфекционным заболеванием данной нозологической формы; при этом 27,1±3,4% проанкетированных МР не помнят о вакцинации и не информированы о состоянии противокорьевого иммунитета.

Анализ напряженности иммунитета (по изучению распространенности серонегативных реакций на антигены *Corynebacterium diphtheriae* среди МР

согласно письму Главного государственного санитарного врача РФ) показал, что защитный титр антител не имели $10,9 \pm 1,7\%$ обследованных МР. Доля восприимчивых лиц среди МР не отличалась от доли восприимчивых лиц среди населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу; однако была несколько выше показателя достаточной защищённости от коклюша, дифтерии и столбняка (не более 10% серонегативных лиц в соответствии с МУ 3.1.2943-11 «Организация серологического мониторинга ...»). По данным анкетирования $24,0 \pm 3,3\%$ МР не осведомлены о состоянии специфического иммунитета против коклюша, дифтерии и столбняка; вместе с тем наличие информированности МР о состоянии поствакцинального иммунитета может позволить снизить риски развития данных инфекционных заболеваний у МР.

Анализ распространённости серонегативных реакций к HBsAg вируса гепатита В показал статистически значимые различия между группой МР и населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу. Среди МР в 3 раза чаще выявлялись серонегативные реакции ($40,9\%$ и $13,5\%$ соответственно, $p < 0,05$). Кроме того, у МР отмечался высокий уровень антител к HBsAg вируса гепатита В, по сравнению с показателями среди населения, не относящегося к медицинскому персоналу: $225,0 \pm 11,5$ мМЕ/мл против $168,5 \pm 21,5$ мМЕ/мл соответственно, $p < 0,05$). При этом уровень антител в отдельных возрастных группах МР статистически значимо не различался, тогда как среди населения, не относящегося к медицинскому персоналу, с увеличением возраста уровень защитного титра антител к вирусу гепатита В снижался (коэффициент корреляции $r = -0,85$, $p < 0,05$). Снижение приверженности к соблюдению санитарно-противоэпидемических мероприятий среди МР может быть связано с заблуждением МР о состоянии поствакцинального иммунитета к гепатиту В: $90,0 \pm 2,3\%$ проанкетированных МР считают себя вакцинированными и защищёнными от инфекции, тогда как фактическое наличие в сыворотке крови защитного титра специфических антител против инфекции гепатита В у МР обнаруживалось лишь в $59,1 \pm 4,3\%$ случаев.

Результаты анализа наличия суммарных антител (иммуноглобулинов G, M, A) к *Mycobacterium tuberculosis* показали, что у МР в сыворотке крови чаще выявлялись антитела к микобактериям туберкулеза (7,5% случаев у МР; 0,0% случаев работников в группе среди населения, не относящегося к медицинскому персоналу, $p < 0,05$). Положительная реакция может служить основанием для углублённого обследования МР.

Микробиота биотопов МР (кожа и слизистые верхних дыхательных путей) была представлена микроорганизмами III-IV группы патогенности (Таблица 5).
Таблица 5 – Удельный вес микроорганизмов III-IV группы патогенности, циркулирующих в системе ГС-пациент-МР, в общей структуре выделенных микроорганизмов

Микроорганизмы	Удельный вес микроорганизмов, %		
	ГС (n=419)	Пациенты с ИСМП (n=529)	МР (n=605)
<i>S. aureus</i>	1,7	22,9	14,2
<i>S. epidermidis</i>	12,2	19,7	44,6
<i>S. haemolyticus</i>	5,0	1,9	-
<i>S. saprophyticus</i>	2,2	0,6	3,3
Другие виды <i>Staphylococcus</i>	23,2	-	0,2
<i>Micrococcus bovicus</i>	0,2	-	-
<i>Micrococcales</i>	25,4	-	0,7
<i>Str. salivarius</i>	0,2	0,4	-
<i>Str. agalactiae</i>	-	0,8	-
<i>Str. haemolyticus</i>	-	1,1	-
<i>Str. pneumoniae</i>	-	0,2	0,2
<i>Str. viridans</i>	-	4,3	7,9
<i>Str. mitis</i>	1,0	-	7,8
<i>Enterococcus spp.</i>	-	6,8	0,7
<i>Lactobacillus spp.</i>	-	0,6	-
<i>Corynebacterium spp.</i>	-	0,4	1,0
<i>Neisseria spp.</i>	0,5	0,2	2,0
<i>Moraxella catarrhalis</i>	1,0	-	0,2
<i>Bacillus spp.</i>	4,3	-	0,2
из них <i>Bacillus cereus</i>	1,2	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	0,2	17,0	1,8
<i>K. aerogenes</i>	-	-	0,3
<i>K. oxytoca</i>	-	-	0,3

Продолжение таблицы 5

Микроорганизмы	Удельный вес микроорганизмов, %		
	ГС (n=419)	Пациенты с ИСМП (n=529)	МР (n=605)
<i>Escherichia coli</i>	0,2	5,9	1,3
<i>Enterobacter spp.</i>	0,2	2,6	1,3
<i>Citrobacter spp.</i>	-	0,2	0,3
<i>Proteus spp.</i>	-	0,4	0,2
<i>Pantoea spp.</i>	0,5	-	-
<i>Acinetobacter spp.</i>	1,0	3,2	0,5
<i>Ps. aeruginosa</i>	0,5	3,2	0,7
<i>Ps. putida</i>	-	-	0,2
<i>Aeromonas spp.</i>	-	-	0,3
<i>Campylobacter spp.</i>	-	0,4	-
<i>L.pneumophila</i>	1,7	-	-
<i>Stenotrophomonas maltophila</i>	1,2	-	-
<i>Ochrobactrum antropi</i>	1,0	-	-
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	1,0	-	-
<i>Burkholderia cepacia</i>	-	0,2	-
<i>Serratia marcescens</i>	-	0,2	-
<i>Streptomyces spp.</i>	0,5	-	-
<i>Candida spp.</i>	0,7	2,1	9,8
<i>Penicillium spp.</i>	4,5	-	-
<i>Alternaria spp.</i>	1,7	-	-
<i>Cladosporium herbarum</i>	1,7	-	-
<i>Aspergillus spp.</i>	1,7	-	-
<i>Acremonium spp.</i>	2,6	-	-
<i>Trichoderma viride</i>	0,2	-	-
<i>Neurospora spp.</i>	0,2	-	-
<i>Stemphylium spp.</i>	0,2	-	-
<i>Fusarium spp.</i>	1,2	-	-
<i>Rhizopus nigricans</i>	0,2	-	-
<i>Rhodotorula glutius</i>	0,2	-	-
<i>Cytomegalovirus</i>	-	0,6	-
<i>Pneumovirus</i>	-	1,5	-
<i>Rotavirus</i>	-	1,3	-
<i>Rhinovirus</i>	-	0,9	-
<i>Varicellovirus</i>	-	0,2	-
<i>Bocavirus</i>	-	0,2	-

Большинство указанных микроорганизмов являются возбудителями инфекционных заболеваний и этиологическим фактором ИСМП.

Микроорганизмы, выделенные у МР, сопоставимы с микробным фоном, обнаруженным у пациентов с ИСМП.

В шестой главе на основе результатов, полученных в главах 3-5, изучена эпидемиологическая связь микроорганизмов, обсуждены основные результаты исследования.

Изучение взаимосвязи микроорганизмов выявило распространенность ряда возбудителей инфекционных заболеваний во всех трёх эконишах: у МР, у пациентов с ИСМП, в госпитальной среде. В системе ГС-пациент-МР циркулируют *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *K. pneumoniae*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Neisseria spp.*, *Candida spp.* Другие виды микроорганизмов встречаются в подсистемах ГС-МР, ГС-пациент, МР-пациент.

На следующем этапе с целью установления эпидемиологической связи между штаммами, выявленными в нишах системы ГС-пациент-МР, при помощи методов биоинформационного анализа с использованием программного обеспечения MicroSeq сопоставлены геномы микроорганизмов, полученные методом секвенирования (штаммы *S. aureus*, *S. epidermidis*, *K. pneumoniae*, *M. luteus*) (Таблица 6).

Идентичность геномов штаммов *S. epidermidis* (штамм Американской коллекции типовых культур (ATCC) 1228) и *M. luteus* (штамм ATCC 4698) в системе ГС-МР свидетельствует о циркуляции микроорганизмов данных видов в МО. *S. epidermidis* (штамм ATCC 1228), выделенный в воздухе медицинского кабинета, был идентичен геному *S. epidermidis* (штамм ATCC 1228), выделенному у МР, выполняющего функциональные обязанности в данном помещении. *M. luteus* (штамм ATCC 4698), выделенный в воздухе медицинского кабинета, был идентичен геному *M. luteus* штамма ATCC 4698, выделенному у МР, осуществляющего трудовые функции в данном помещении. Идентичность геномов микроорганизмов *K. pneumoniae*, выявленных у МР и пациента с ИСМП, позволяет предположить источник инфекции. Так, геном *K. pneumoniae*, выделенный у МР (штамм 10031), оказывающего медицинскую услугу пациенту, был идентичен геному *K. pneumoniae*, выделенному у пациента с ИСМП (штамм 10031). С другой

стороны, наличие генома *S. aureus*, выделенного у пациента с ИСМП, соответствующего штамму 25923, и генома *S. aureus*, циркулирующего в воздухе и у МР данной организации, соответствующего штамму 12600, свидетельствовало об отсутствии связи ГС-пациент-МР.

Таблица 6 – Изучение генома отдельных штаммов микроорганизмов

Наименование штамма	Номер штамма		
	ГС	Пациенты с ИСМП	МР
<i>S. aureus</i>	АТСС 12600	АТСС 25923	АТСС 12600
<i>S. epidermidis</i>	АТСС 1228	-	АТСС 1228
<i>K. pneumonia</i>	-	АТСС 10031	АТСС 10031
<i>M. luteus</i>	АТСС 4698	-	АТСС 4698

Учитывая высокую точность исследований микроорганизмов масс-спектрометрией и секвенированием, данные исследования могут быть рекомендованы в дополнении к методам эпидемиологического наблюдения для оценки причинно-следственной связи при расследовании случаев ИСМП у пациентов и МР, и профессиональных заболеваний МР.

Таким образом, используя современные методы высокотехнологичной микробиологической диагностики, эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга (ретроспективное изучение циркуляции микроорганизмов в МО), получена наиболее полная характеристика биологического фактора рабочей среды МР, что обосновывает необходимость внедрения комплексной методологии оценки условий труда МР, позволяющей с высокой точностью и надежностью установить вредный класс условий труда МР по биологическому фактору.

Комплексная методология изучения условий труда медицинских работников по биологическому фактору может применяться врачом по общей гигиене / гигиене труда при участии врача-эпидемиолога, в том числе в рамках СОУТ в случае недостаточности информации в медицинской документации при проведении оценки условий труда МР по биологическому фактору; при наличии доказанного влияния биологического фактора по данным медицинской документации,

целесообразность проведения лабораторно-инструментального исследования определяется с учетом текущей ситуации.

Предложенный комплекс профилактических мероприятий, включающий также осмотр врача-инфекциониста и врача-иммунолога с определением МР, восприимчивых к вакциноуправляемым инфекционным заболеваниям, и МР, носителей возбудителей инфекционных болезней, может способствовать снижению рисков развития инфекционных заболеваний в условиях МО. Мероприятия по снижению биологического риска развития нарушений здоровья у МР представлены на рисунке 1.

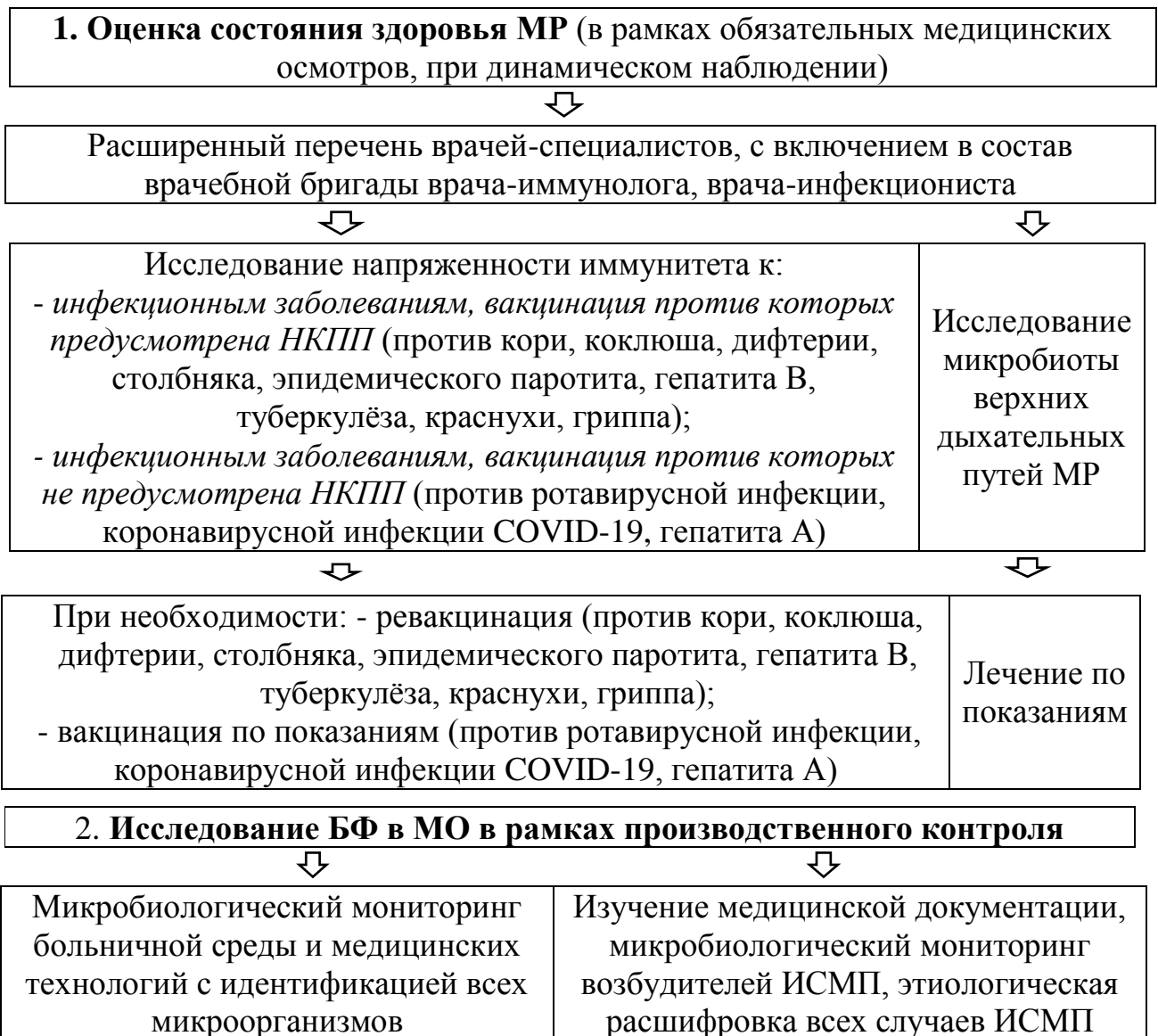




Рисунок 1 – Система мероприятий по снижению биологического риска развития нарушений здоровья у МР

Выводы

1. Гигиеническая оценка условий труда медицинских работников определила ведущее место биологического фактора среди всех вредных производственных факторов ($p < 0,001$). Класс условий труда обследованных медицинских работников по биологическому фактору соответствует вредному классу 3.1-3.3.

2. Лабораторно-инструментальными методами исследования воздуха рабочей зоны и смывов с объектов рабочей среды медицинских работников установлено, что вредный биологический фактор был представлен микроорганизмами III-IV группы патогенности: бактериями *Staphylococcus spp.* (100,0% проб), в т.ч. *S.aureus* (4,0% проб); *L. pneumophila* (4,0% проб); *Streptococcus spp.* (2,8% проб); *B. cereus* (2,8% проб); *Ps.aeruginosa* (1,1% проб); *K. pneumoniae* (0,6% проб); *E.coli* (0,6% проб), *M.catarrhalis* (2,3% проб); плесневыми и дрожжеподобными грибами *Penicillium spp.* (10,7% проб); *Acremonium spp.* (6,2% проб); *Aspergillus spp.* (4,0% проб), в т.ч. *A.terreus* (1,7% проб) и *A.flavus* (0,6% проб); *Alternaria spp.* (4,0% проб), в т.ч. *Alternaria alternata* (2,8% проб); *Fusarium spp.* (2,8% проб); *Rhizopus nigricans* (0,6% проб); *Trichoderma viride* (0,6% проб) и *Candida spp.* (1,7% проб).

3. Анализ данных эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга подтвердил наличие в госпитальной среде условно-патогенных и патогенных микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний. Возбудители инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, были представлены бактериями, дрожжеподобными грибами и вирусами III-IV групп патогенности; во всех пробах воздуха (100%) и в отдельных случаях в смывах с объектов госпитальной среды (5,3%) обнаруживался рост дрожжеподобных и плесневых грибов и/или бактерий в составе 2-5-компонентных ассоциаций или монокультуры, соответственно.

4. Комплексная методология оценки условий труда медицинских работников, включающая расширенный спектр показателей биологического риска, статистически значимо чаще позволяет выявить вредные условия труда по биологическому фактору (100% рабочих мест против 49,1% рабочих мест по данным специальной оценки условий труда, $p < 0,001$). Методология основана на системе специальной оценки условий труда, дополненной расширенным лабораторно-инструментальным микробиологическим мониторингом контаминации воздуха рабочей зоны и объектов производственной среды бактериями и микроскопическими грибами III-IV групп патогенности и анализом результатов эпидемиологического и микробиологического мониторинга за заболеваемостью инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

5. Проспективным наблюдением установлены статистически значимые относительные риски развития отдельных видов инфекционных болезней у медицинских работников в период с 2014 по 2020 гг. по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу: $OR_{\text{коклюш}} = 13,1$ (95% ДИ 4,4-38,8), $\text{ЭФ}_{\text{коклюш}} = 92,4\%$; $OR_{\text{корь}} = 11,8$ (95% ДИ 2,6-53,9), $\text{ЭФ}_{\text{корь}} = 91,5\%$; $OR_{\text{эпидемический паротит}} = 9,0$ (95% ДИ 2,1-40,2), $\text{ЭФ}_{\text{эпидемический паротит}} = 88,9\%$; $OR_{\text{энтеровирусная инфекция}} = 8,4$ (95% ДИ 4,2-16,9), $\text{ЭФ}_{\text{энтеровирусная инфекция}} = 88,1\%$; $OR_{\text{бактериальная кишечная инфекция}} = 3,8$ (95% ДИ 3,3-4,5), $\text{ЭФ}_{\text{бактериальная кишечная инфекция}} = 73,7\%$; $OR_{\text{острый гепатит С}} = 3,3$ (95% ДИ 1,9-5,7), $\text{ЭФ}_{\text{острый гепатит С}} = 70,0\%$; $OR_{\text{острый гепатит А}} = 1,9$ (95% ДИ 1,2-2,8), $\text{ЭФ}_{\text{острый гепатит А}} = 47,4\%$; $OR_{\text{бактериальная пневмония}} = 1,5$ (95% ДИ

1,4-1,7), ЭФ_{бактериальная пневмония} =33,3%; ОР_{грипп} = 1,4 (95% ДИ 1,1-1,8), ЭФ_{грипп} =29,0%; ОР_{ротавирусный энтерит} =1,4 (95% ДИ 1,1-1,9), ЭФ_{ротавирусный энтерит} = 29,0%; в отдельные годы – ОР_{острая гастроэнтеропатия, вызванная норовирусом 2016} = 8,8 (95% ДИ 2,6-29,5), ЭФ_{острая гастроэнтеропатия, вызванная норовирусом 2016} = 88,5%.

6. Доказан высокий относительный риск развития коронавирусной инфекции COVID-19 у медицинских работников по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу: ОР_{COVID-19} =4,1 (95% ДИ 3,7-4,6), ЭФ_{COVID-19} = 76,0%.

7. Показано, что специфический иммунитет медицинских работников характеризуется высокой долей восприимчивых лиц к кори и вирусному гепатиту В по сравнению с населением трудоспособного возраста, не относящимся к медицинскому персоналу: 28,8% против 3,9% и 40,9% против 13,5%, соответственно ($p < 0,05$). Напряжённость иммунитета медицинских работников к туберкулёзу характеризуется наличием суммарных антител к микобактериям туберкулеза класса А, G, М у 7,5% против 0,0% у населения трудоспособного возраста, не относящегося к медицинскому персоналу ($p < 0,05$).

8. Разработаны и научно обоснованы профилактические мероприятия, направленные на снижение влияния биологического фактора на состояние здоровья медицинского персонала, включающие использование комплексной методологии оценки условий труда медицинских работников по биологическому фактору и совершенствование мероприятий периодического медицинского осмотра, включая расширение диагностических исследований изучением напряженности иммунитета и дополнение перечня специалистов, проводящих медицинской осмотр, врачом-инфекционистом, врачом-иммунологом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Организациям, осуществляющим медицинскую деятельность, рекомендуется:

1.1. Расширить перечень клинико-лабораторных показателей, характеризующих состояние здоровья МР:

- при проведении обязательного медицинского осмотра – включение в состав врачебной бригады врача-иммунолога, врача-инфекциониста;

- при диспансерном наблюдении – проведение исследования специфического иммунитета к основным вакциноуправляемым инфекциям (корь, коклюш, дифтерия, столбняк, эпидемический паротит, гепатит В, туберкулёз, COVID-19, краснуха) и микробиологических исследований биотопов (обсеменённость *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *C. albicans*).

1.2. При проведении мероприятий программы производственного контроля применять методы лабораторной диагностики, позволяющие проводить полную идентификацию микроорганизмов, контаминирующих воздух рабочей зоны и объекты рабочей среды МР.

1.3. При регистрации случая ИСМП проводить этиологическую расшифровку каждого случая ИСМП.

2. Организациям, осуществляющим СОУТ, при проведении оценки условий труда МР:

- идентифицировать биологический фактор в МО на рабочем месте каждого МР;

- исследовать обсеменённость микроорганизмами воздуха рабочей зоны и объектов производственной среды инструментальными методами микробиологической диагностики каждого рабочего места МР;

- учитывать результаты эпидемиологического наблюдения и микробиологического мониторинга за ИСМП, зарегистрированными в МО;

- учитывать результаты санитарно-микробиологических исследований, выполненных в рамках микробиологического мониторинга в МО.

3. Министерству здравоохранения Российской Федерации:

- при утверждении порядка проведения обязательных медицинских осмотров работников, предусмотренных Трудовым кодексом Российской Федерации, расширить участие врачей-специалистов, проводящих обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры работников, на рабочем месте которых установлено наличие вредного биологического фактора

(возбудители инфекционных заболеваний патогенные и условно-патогенные микроорганизмы III и IV групп патогенности) – врачом-инфекционистом, врачом-иммунологом.

- при утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок предусмотреть специальный календарь профилактических прививок для МР.

4. Министерству труда и социальной защиты Российской Федерации при утверждении методики проведения СОУТ при воздействии биологического фактора применять комплексную методологию оценки условий труда в отношении рабочих мест МР, непосредственно осуществляющих медицинскую деятельность.

5. Территориальным органам и учреждениям Роспотребнадзора при государственном контроле (надзоре) с целью профилактики рисков причинения вреда (ущерба) необходимо проводить информирование, консультирование и совершать профилактические визиты в отношении МО (информировать о наличии комплексной методологии оценки условий труда медицинских работников и наличии программы профилактики нарушений здоровья медицинских работников от воздействия биологического фактора).

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исследование биологического фактора по уровню фактической контаминации воздуха рабочей зоны и объектов производственной среды, направленное на профилактику нарушений состояния здоровья МР, имеет широкие перспективы для дальнейшего развития темы. Представляет интерес изучение влияния биологического фактора на состояние здоровья различных профессиональных групп МР, занятых в МО; сочетанное влияние биологического фактора и других вредных производственных факторов. Перспективным является изучение специфического иммунитета МР к основным вакциноуправляемым инфекциям с целью снижения риска развития нарушений здоровья МР от воздействия биологического фактора.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Пат. 2500353 Российская Федерация, МПК А61В 10/00 Способ прогнозирования развития болезней органов дыхания у лиц, подвергающихся воздействию биологического фактора /А.Б. Бакиров, Л.М. Масыгутова, Г.Г. Бадамшина; заявитель и патентообладатель ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». – № 2011152688/14; заявл. 22.12.2011, опубл. 10.12.2013, Бюлл. № 34.
2. Ахметшина, В.Т. Особенности микрофлоры слизистых оболочек верхних дыхательных путей и кожи у медицинских работников / В.Т. Ахметшина, А.Б. Бакиров, Г.Г. Бадамшина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания: ЗНиСО. – 2014. – Т. 256, №7. – С. 48-49.
3. Фищенко, Р.Р. Особенности микрофлоры воздуха и микрофлоры, выделенной с поверхностей оборудования и инвентаря в крупном многопрофильном медицинском учреждении / Р.Р. Фищенко, Г.Г. Бадамшина, В.О. Красовский // Санитарный врач. – 2014. - №8. – С. 24-27.
4. Пат. 2542412 Российская Федерация, МПК G01N 33/48, C12Q 1/06 Способ оценки воздействия производственного микробиологического фактора на медицинских сестер крупных многопрофильных детских больниц / А.Б. Бакиров, В.О. Красовский, Г.Г. Бадамшина; заявитель и патентообладатель ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». – №2013122330/15; заявл. 14.05.2013, опубл. 20.02.2015, Бюлл. № 5.
5. Сравнительная оценка микробиоты слизистых оболочек верхних дыхательных путей у медицинских работников и работников сельского хозяйства / Г.Г. Бадамшина, Л.М. Масыгутова, Р.Р. Фищенко [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2015. –№4. – С. 32-35.
6. Пат. 2619179 Российская Федерация, МПК C12Q 1/70. Способ оценки вирусной обсемененности воздуха / Г.Г. Бадамшина; заявитель и патентообладатель ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)». – №2016110894; заявл. 24.03.2016, опубл.12.05.2017, Бюлл. № 14.

7. Зиатдинов, В.Б. Состояние объектов окружающей среды по микробиологическим показателям в Республике Татарстан / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, Г.Ш. Исаева [и др.] // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию образования ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Роспотребнадзора: Актуальные проблемы гигиены и медицины труда в АПК и смежных отраслях промышленности. – Саратов, 2016. – С. 119-123.

8. Зиатдинов, В.Б. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, как современная проблема организации здравоохранения / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина // Общественное здоровье и здравоохранение. - 2016. – Т. 52, №4. – С. 42-45.

9. Зиатдинов, В.Б. Особенности микрофлоры, выделенной с поверхностей оборудования и инвентаря в крупном многопрофильном медицинском учреждении / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, А.Б. Бакиров [и др.] // Человек и окружающая среда. – 2016. – Т.155, №1. – С.6-8.

10. Зиатдинов, В.Б. Эпидемиологическая и микробиологическая характеристика обсемененности воздуха в медицинских организациях / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, А.З. Зарипова [и др.] // Общественное здоровье и здравоохранение. - 2016. – Т.51, №3. - С. 66-70.

11. Бакиров, А.Б. Микробная обсеменённость воздуха рабочей зоны и анализ микробиологического риска как основа прогнозирования заболеваемости медицинских работников / А.Б. Бакиров Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, [и др.] // Человек и окружающая среда. – 2016. – Т.155, №1. – С.9-15.

12. Зиатдинов, В.Б. Характеристика микологической обсемененности воздуха в медицинских организациях / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, Г.Ш. Исаева // Пермский медицинский журнал. – 2016.- Т. 33, №4. – С. 107-112.

13. Зиатдинов, В.Б. Эпидемиологическая характеристика обсемененности воздуха в медицинских учреждениях / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, Г.Ш. Исаева [и др.] // Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в 2-х томах «Актуальные проблемы

безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания». Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь, 2016. – С. 229-232.

14. Бадамшина, Г.Г. Проблемы организации микробиологического мониторинга воздушной среды в медицинских организациях / Г.Г. Бадамшина // Пермский медицинский журнал. – 2016. – Т. 33, №6. – С. 72-77.

15. Зарипова, А.З. Региональные особенности заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи / А.З. Зарипова, Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов [и др.] // Практическая медицина. – 2016. – Т.97, №5. – С. 7-11.

16. Состояние воздушной среды в медицинских организациях по микробиологическим показателям / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, Г.Ш. Исаева [и др.] // Человек и окружающая среда. – 2016. – Т.156, №2. – С.3-10.

17. Зиатдинов, В.Б. Микробиологический мониторинг воздушной среды в медицинских организациях / В.Б. Зиатдинов, Г.Г. Бадамшина, А.Б. Бакиров [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2016. – Т. 8, №4. – С. 86-90.

18. Зарипова, А.З. Эпидемиологический анализ заболеваемости новорождённых инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи / А.З. Зарипова, Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2017. – Т. 98, №2. – С. 238-243.

19. Актуальность пересмотра документов, регулирующих содержание дрожжеподобных и плесневых грибов в воздухе медицинских учреждений / А.А. Валеев, Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов [и др.] // Человек и окружающая среда. – 2017. – Т.157, №1. – С.37-41.

20. Зиатдинов, В.Б. Особенности многолетней динамики заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, в Республике Татарстан / В.Б. Зиатдинов, Г.М. Трухина, Г.Г. Бадамшина [и др.] // Здравоохранение Российской Федерации. – 2017. – Т. 61, №3. – С. 133-137.

21. Необходимость создания нормативов, регламентирующих содержание дрожжеподобных и плесневых грибов в больничной среде медицинских

организаций / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, А.Б. Бакиров // Медицина труда и экология человека. – 2017. – Т. 10, №2. – С. 48-52.

22. Оценка контаминации грибами-микросциетами воздушной среды многопрофильного лечебно-профилактического учреждения / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Г.Ш. Исаева [и др.] // Проблемы медицинской микологии. – 2017. – Т. 19, № 1. – С. 43-45.

23. Бадамшина, Г.Г. Оптимизация методов, рекомендованных для оценки состояния внутрибольничной среды / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Г.Ш. Исаева [и др.] // Медицинский альманах. – 2017. – Т.49, №4. – С. 60-62.

24. Бадамшина, Г.Г. Анализ многолетней динамики заболеваемости родильниц инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – Т. 12, № 1(67). – С. 5-8.

25. Зиатдинов, В.Б. О несовершенстве методов микробиологического мониторинга производственной среды в медицинских организациях / В.Б. Зиатдинов, А.А. Валеев, Г.М. Трухина [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2017. – № 5. – С. 1039.

26. Бадамшина, Г.Г. Распространенность в воздухе больничной среды бактерий семейства *Micrococcaceae* и их чувствительность к антибактериальным препаратам / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.В. Ставропольская [и др.] // Сборник Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием «Микробиология в современной медицине». – Казань. 2017. – С. 20-21.

27. Исследование содержания дрожжеподобных и плесневых грибов в воздухе медицинских организаций / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, А.А. Валеев / Сборник всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой «Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения». – Москва, 2017. – С. 227-229.

28. Анализ риска развития стафилококковых инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.В. Ставропольская [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2017. – №S. – С. 751.

29. Бадамшина, Г.Г. Анализ риска развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Г.Ш. Исаева, [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2017. – №2. – С. 113-118.

30. Клинико-эпидемиологические особенности заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.В. Ставропольская [и др.] // Человек и окружающая среда. – 2018. – Т.159, №1. – С.5-13.

31. Бадамшина, Г.Г. Микробиота воздушной среды медицинской организации / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.М. Фатхутдинова [и др.] // Здравоохранение Российской Федерации. – 2019. – Т. 63, №6. – С. 308-312.

32. Клинико-эпидемиологические особенности заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием хирургической и онкологической помощи / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.М. Фатхутдинова [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2019. – Т. 9, №2. – С. 151-156.

33. Бадамшина, Г.Г. Актуальные вопросы оценки условий труда медицинских работников по уровню биологического фактора / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.М. Фатхутдинова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, №9. – С. 551.

34. Бадамшина, Г.Г. Характеристика биологического фактора производственной среды медицинских организаций, обуславливающего риск развития госпитальных инфекций / Г.Г. Бадамшина, В.Б. Зиатдинов, Л.М. Фатхутдинова [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2019. – №4. – С. 122-128.

35. Эпидемиологический мониторинг инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: учебное пособие для врачей / М.А. Пятяшина, Л.Г. Авдоница, Л.Р. Юзлибаева и др. – Казань, 2019. – 67с.

36. Микробиологический мониторинг инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: информационно-методическое письмо / В.Б. Зиятдинов, Г.Ш. Исаева, Г.Г. Бадамшина и др. – Казань, 2019. – 29с.

37. Характеристика серопревалентности к SARS-CoV-2 среди населения Республики Татарстан на фоне COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, Г.Г.Бадамшина [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2020. – Т. 97, №6. – С. 518-528.

38. Фатхутдинова, Л.М. Формирование коллективного иммунитета и риск COVID-19 у медицинских работников / Л.М. Фатхутдинова, Г.Г. Бадамшина, Е.П. Сизова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2021. – Т. 61, №5. – С. 286-304.

39. Изучение гуморального иммунитета у медицинских работников, находящихся в контакте с пациентами с COVID-19 / Е.П. Сизова, М.А. Пятяшина, Г.Г. Бадамшина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания: ЗНиСО. – 2021. – Т. 335, №2. - С. 70-74.

40. Бадамшина Г.Г. Формирование коллективного иммунитета и риск COVID-19 у медицинских работников / Г.Г. Бадамшина, Е.П. Сизова, Л.В. Ставропольская [и др.] // Сборник тезисов Онлайн-конгресса с международным участием «Молекулярная диагностика и биобезопасность-2021. COVID-19: эпидемиология, диагностика, профилактика». Под редакцией В.Г. Акимкина. – Москва. 2021. – С. 20.

Список сокращений

БФ – биологический фактор

ВИГ – временные инфекционные госпитали

ВИЧ – болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ГС – госпитальная среда

ГСИ – гнойно-септические инфекции

ДИ – доверительный интервал

ИСМП – инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи

МО – медицинская организация

МР – медицинские работники

НКПП – национальный календарь профилактических прививок

ОР – относительный риск

ПМО – периодический медицинский осмотр

РТ – Республика Татарстан

СОУТ – специальная оценка условий труда

ЭФ – этиологическая фракция

ATCC – American Type Culture Collection / Американская коллекция
типовых культур

COVID-19 – коронавирусная инфекция COVID-19

SARS-CoV-2 – возбудитель коронавирусной инфекции COVID-19