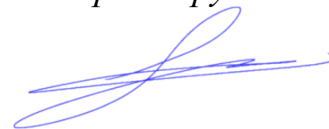


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах рукописи



Ломоносов Кирилл Сергеевич

**Последствия пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19:
популяционные и организменные аспекты**

3.2.2. Эпидемиология

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,
профессор, академик РАН
Брико Николай Иванович

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
1.1 Новая коронавирусная инфекция и её влияние на мировое здравоохранение	16
1.2 Сочетание новой коронавирусной инфекции и других инфекционных и неинфекционных болезней	26
1.3 Анализ существующих стратегий профилактики и реабилитации новой коронавирусной инфекции	37
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	54
ГЛАВА 3. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ COVID-19 В МИРЕ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С 2020 ПО 2023 гг.	71
3.1 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в мире с 2020 по 2023 гг.	71
3.2 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в некоторых странах мира с 2020 по 2023 гг.	77
3.3 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации с 2020 по 2023 гг.	101
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В МИРЕ И В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ, ПАНДЕМИЧЕСКИЙ И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ ПЕРИОДЫ COVID-19	111
4.1 Анализ демографических изменений в предпандемический (с 2015 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды пандемии COVID-19 в мире	111
4.2 Анализ демографических изменений в предпандемический (с 2015 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды пандемии COVID-19 в некоторых странах мира ...	118

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2015 ПО 2019 ГГ.), ПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2020 ПО 2021 ГГ.) И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2022 ПО 2023 ГГ.) ПЕРИОДЫ ПАНДЕМИИ COVID-19 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	157
5.1 Динамика численности населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.....	157
5.2 Динамика естественного движения населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.....	161
5.3 Динамика рождаемости населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.....	163
5.4 Динамика продолжительности жизни населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.....	166
5.5 Динамика смертности населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.	168
ГЛАВА 6. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФЕКЦИОННЫМИ И НЕИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ, ПАНДЕМИЧЕСКИЙ И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ ПЕРИОДЫ ПАНДЕМИИ COVID-19 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	190
6.1 Анализ многолетней динамики заболеваемости инфекционными болезнями в предпандемический (с 2011 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды.....	190
6.1.1 Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с аэрозольным механизмом передачи	192
6.1.2 Иерархический кластерный анализ заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с фекально-оральным механизмом передачи	205
6.1.3 Иерархический кластерный анализ заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с контактным механизмом передачи	213
6.2 Анализ внутригодовой динамики заболеваемости инфекционными болезнями в предпандемический (с 2018 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по июль 2024 гг.) периоды....	223

6.3 Анализ многолетней динамики заболеваемости неинфекционными болезнями в предпандемический (с 2011 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды с применением иерархического кластерного анализа.....	239
ГЛАВА 7. ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА ТЕЧЕНИЕ И ИСХОД НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И АНАЛИЗ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ВРАЧЕЙ К ТРЕТИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ COVID-19.....	251
7.1 Влияние первичной профилактики на исход заболевания новой коронавирусной инфекцией при наличии коморбидного фона у пациента	251
7.2 Анализ назначаемости реабилитационных мероприятий после новой коронавирусной инфекции в ковидном стационаре на этапе выписки пациентов с различными сопутствующими патологиями	262
7.3 Отношение врачей к первичной и третичной профилактике после новой коронавирусной инфекции	277
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	284
ВЫВОДЫ	289
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	292
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	293
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	294
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	296

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Пандемия COVID-19 коснулась всех сфер жизни общества и в значительной мере повлияла на состояние общественного здоровья прежде всего с точки зрения контроля, лечения и профилактики инфекционных и неинфекционных болезней. На фоне проводимых противоэпидемических мероприятий в отношении новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в 2020 году по большинству инфекций наблюдалось значительное снижение показателей заболеваемости по сравнению с 2019 годом [37]. Вместе с тем, следует принимать во внимание, что меры, связанные с противодействием новой коронавирусной инфекции, имели следствием ограничения в оказании плановой медицинской помощи, включая диспансеризацию населения, а также в проведении плановых профилактических прививок населению [7].

Новая коронавирусная инфекция повлияла также и на демографические показатели, как в целом по миру, так и в Российской Федерации. По последним данным Росстата число умерших в 2023 году россиян составило 1 миллион 764 тысячи человек, а число родившихся – 1 миллион 264 тысячи человек. При этом естественная убыль населения в период пандемии COVID-19 была максимальной за последние семьдесят лет [17].

Вирус SARS-CoV-2 стал причиной целого ряда отдаленных проблем со здоровьем у выздоровевших пациентов. Так, перенесенное заболевание в последующем могло вызвать проблемы с дыхательной, нервной и сердечно-сосудистой системами. Серьезной задачей для здравоохранения всех стран стала также проблема роста патологий в области психического здоровья населения [44, 52, 53, 60, 89, 91, 153, 179, 194, 226, 250].

В связи с ограниченностью обобщенных данных о влиянии пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 на популяционные и организменные

аспекты, данная тема имеет несомненный научный и практический интерес и является актуальной задачей для изучения.

Степень разработанности темы исследования

Долгосрочное влияние пандемии COVID-19 только предстоит оценить. С начала пандемии новой коронавирусной инфекции в зарубежной и отечественной литературе накопилось большое количество научных исследований, посвященных влиянию пандемии SARS-CoV-2 изолировано на популяционный или организменный уровень, как в отношении микроорганизмов, так и в отношении населения разных стран [120, 143, 173, 175, 232, 251, 279]. При этом большинство научных работ посвящено конкретным проблемам пандемии COVID-19, а наиболее часто встречаются публикации, сосредоточенные на изучении вопросов, касающихся эпидемического процесса, клинического течения болезни на индивидуальном или популяционном уровне либо эффективности профилактических мероприятий в отношении SARS-CoV-2 [75, 140, 188]. В тоже время, в мире и Российской Федерации существует ограниченное число исследований, посвященных анализу изменений медико-демографических показателей с эпидемиологической точки зрения на фоне распространения SARS-CoV-2 [19, 30, 159, 161].

За годы пандемии зарубежными и отечественными исследователями накоплен большой пласт информации по изучению влияния SARS-CoV-2 на отдельные инфекционные и неинфекционные болезни, однако исследования, представляющие собой попытку анализа, поиска и представления обобщенных тенденций влияния такого широкомасштабного процесса как пандемия, новой ранее неизвестной болезни со всеми вытекающими ограничительными мероприятиями, представлены единичными публикациями [75, 140, 188].

В научной литературе, как зарубежного так и отечественного происхождения, имеется множество исследований, посвященных оценке частоты осложнений у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию [76, 158,

244]. Также существует значительное количество публикаций, анализирующих иммунологическую эффективность вакцинации против COVID-19 [16, 79, 228]. Однако исследования, касающиеся защиты вакцинированных лиц, имеющих одно или несколько хронических неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь лёгких, онкологические заболевания и иммуносупрессивные состояния, встречаются гораздо реже [50, 123, 174]. Важно упомянуть, что работы, посвященные оценке эпидемиологической и социальной эффективности вакцинации от SARS-CoV-2 у лиц с осложненным преморбидным фоном и коморбидностью, а также математическому моделированию этих процессов, имеют множество ограничений. Поскольку новая коронавирусная инфекция может протекать с разной степенью тяжести – от бессимптомных форм до тяжелых, крайне тяжелых и летальных – поиск предикторов тяжелого течения и неблагоприятного исхода новой коронавирусной инфекции является важным вопросом. При этом, нами было найдено лишь ограниченное число исследований, в которых изучалось влияние полиморбидных состояний на исход течения новой коронавирусной инфекции и влияния вакцинации на выживаемость пациентов с мультиморбидными состояниями [63, 70, 82].

Особое внимание необходимо обратить на третичную профилактику COVID-19, поскольку данная проблема имеет особую значимость, а увеличение распространенности неинфекционных болезней, в рамках состояния после перенесенного COVID-19, увеличит нагрузку на здравоохранение и на государство в целом. В связи с тем, что вирус SARS-CoV-2 может вызывать нарушения работы различных органов в организме человека необходимо проводить дообследование пациентов, перенесших COVID-19. При выявлении патологического состояния у пациентов целесообразно их направлять на реабилитационные мероприятия [4, 100, 221, 243].

В связи с вышесказанным, использование комплексного подхода для обобщения результатов анализа изменений медико-демографических показателей на фоне COVID-19 в мире и Российской Федерации, влиянии пандемии новой

коронавирусной инфекции на эпидемический процесс наиболее актуальных инфекционных болезней и динамики заболеваемости рядом неинфекционных болезней приобретает особую актуальность. Также особый интерес вызывает изучение влияния исхода заболевания новой коронавирусной инфекцией у коморбидных пациентов при наличии и отсутствии вакцинации против данной инфекции в анамнезе. Использование полученных данных позволит углубить понимание проблемы, оптимизировать управленческие решения в рамках пандемии SARS-CoV-2 и выстроить стратегию реагирования при возникновении аналогичных чрезвычайных ситуациях биологического характера.

Цель и задачи исследования

Оценить последствия влияния пандемии COVID-19 на медико-демографические показатели, в том числе на заболеваемость наиболее значимыми инфекционными и неинфекционными болезнями на популяционном уровне, а также оценить эффективность профилактических мероприятий на организменном уровне и приверженность врачей реабилитационным мероприятиям в отношении лиц, перенесших новую коронавирусную инфекцию.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи исследования:

1. Дать характеристику проявлениям эпидемического процесса COVID-19 в мире и Российской Федерации в 2020 – 2023 гг. в пандемическом (2020 – 2021 гг.) и постпандемическом (2022 – 2023 гг.) периодах.

2. Проанализировать динамику ключевых медико-демографических показателей в целом по миру, а также в ряде стран, включая Российскую Федерацию, в предпандемический (2015 – 2019 гг.), пандемический (2020 – 2021 гг.) и постпандемический (2022 – 2023 гг.) периоды новой коронавирусной инфекции.

3. Описать влияние пандемии COVID-19 на динамику заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации с применением иерархического кластерного анализа.

4. Установить влияние вакцинации против новой коронавирусной инфекции у пациентов с мультиморбидной патологией, находящихся на стационарном лечении, на степень тяжести, длительность течения и исход заболевания COVID-19 с помощью логистической регрессии.

5. Оценить приверженность медицинских работников к первичной и третичной профилактике у пациентов, перенесших COVID-19 посредством анкетирования и математического моделирования процесса назначения реабилитационных мероприятий в восстановительном периоде.

Научная новизна

Дана сравнительная характеристика течения эпидемического процесса COVID-19 в целом в мире, а также в ряде зарубежных стран и в Российской Федерации с 2020 – 2023 гг. Исходя из проявлений эпидемического процесса COVID-19, выделены три периода: предпандемический (2015 – 2019 гг.), пандемический (2020 – 2021 гг.) и постпандемический (2022 – 2023 гг.), в разрезе которых проанализированы медико-демографические изменения в общем в мире, в ряде зарубежных стран и Российской Федерации на фоне пандемии COVID-19.

Проведенное популяционное исследование изменений динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями на фоне пандемии COVID-19 показало, что в пандемический период наблюдается снижение заболеваемости по целому ряду инфекционных и неинфекционных болезней. При этом постпандемический период COVID-19 характеризуется существенным ростом заболеваемости среди инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи, неинфекционных болезней системы кровообращения и злокачественных новообразований. Кроме того, в пандемический период установлено отсутствие сезонных подъемов заболеваемости среди инфекционных болезней с аэрозольным

механизмом передачи, вместе с тем среди инфекций с фекально-оральным механизмом передачи наблюдалось сохранение сезонности в данный период.

Представлены регрессионные модели, для прогноза вероятности неблагоприятного исхода госпитализации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию с коморбидным фоном в анамнезе, при наличии и отсутствии вакцинации против COVID-19.

Разработаны математические модели, описывающие использованные в практике врачей стационаров, во время пандемии COVID-19, подходы к третичной профилактике и реабилитации пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции.

Предложены меры оптимизации по повышению приверженности медицинских сотрудников к первичной и третичной профилактике COVID-19.

Личный вклад автора

Автором лично в полном объеме были выполнены все этапы диссертационного исследования: планирование, организация, систематизация и сбор первичных данных, статистическая обработка и анализ. Автором лично проведен анализ эпидемиологических проявлений новой коронавирусной инфекции в мире и Российской Федерации. Вместе с тем, проведен сравнительный анализ медико-демографических показателей в мире и Российской Федерации. Также проведен анализ ряда инфекционных и неинфекционных болезней с точки зрения проявлений заболеваемости и смертности на территории Российской Федерации. Сформирована сводная таблица с данными пациентов, перенесших COVID-19, разработана анкета для опроса медицинских сотрудников лечебного и реабилитационного профиля. Проведена выборка данных в ходе сбора информации, обобщены, статистически обработаны и проанализированы полученные данные. Личный вклад автора составляет 90% при сборе первичной информации, 95% при анализе обобщенных результатов исследования, 90% при оформлении публикаций по теме диссертации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость исследования определяется совершенствованием концептуальных представлений о влиянии пандемии COVID-19 на определенные популяционные и организменные аспекты. Оценка проявлений эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции как в мире, так и в ряде выбранных для анализа стран проводилась на фоне выделения и сравнения между собой двух периодов: пандемического (2020 – 2021 гг.) и постпандемического (2022 – 2023 гг.).

Полученные данные по воздействию пандемии COVID-19 на медико-демографический процесс выявили наиболее подверженные влиянию показатели, характеризующие количественный и качественный состав населения, на коррекцию которых должно быть направлено особое внимание в случае возникновения новых угроз в здравоохранении Российской Федерации.

Продемонстрирована высокая эффективность вакцинации против COVID-19 среди лиц с коморбидными состояниями в отношении снижения вероятности летального исхода у этой группы пациентов. Предложены меры оптимизации приверженности медицинских сотрудников назначению третичной профилактики пациентам перенесшим COVID-19.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование было проведено с учётом результатов анализа литературы по теме исследования. Структура и организация работы были определены её целью, которая подразумевала необходимость оценки влияния пандемии COVID-19 на популяционные и организменные аспекты.

Для достижения поставленной цели была разработана программа исследования, включающая эпидемиологические (описательный и аналитический этап), клинические (анализ историй болезни пациентов), социологические (дистанционное анкетирование врачей лечебного и реабилитационного профиля) методы и статистический анализ полученной информации. Полученные данные

были систематизированы и представлены в главах собственных исследований. В результате сделаны выводы и сформулированы практические рекомендации.

Положения, выносимые на защиту

1. В эпидемическом процессе COVID-19 существует синхронность колебаний заболеваемости и смертности как в пандемическом, так и в постпандемическом периодах. При этом как в целом в мире, так и в ряде рассмотренных стран (Великобритания, Германия, Италия, США, РФ) наибольшие показатели смертности отмечены в первой половине пандемического, а наибольшие показатели заболеваемости – в начале постпандемического периода.

2. Пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на медико-демографические процессы в мире. Показатель, наиболее подверженный изменению на фоне пандемии COVID-19 – общий коэффициент смертности. На фоне повсеместного увеличения показателя смертности в большинстве стран наблюдается заметное снижение естественного прироста населения и ожидаемой продолжительности жизни.

3. В пандемический период отмечено снижение заболеваемости и отсутствие сезонности в группе инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи, с последующим интенсивным ростом показателей среди некоторых инфекций дыхательных путей в постпандемическом периоде. Для большинства групп неинфекционных болезней характерно снижение заболеваемости в пандемический период (за исключением группы болезней органов дыхания), при этом в постпандемический период отмечен рост заболеваемости, превышающий предпандемические показатели, среди болезней системы кровообращения и злокачественных новообразований.

4. Пациенты с мультиморбидной патологией относятся к группе повышенного риска летального исхода от новой коронавирусной инфекции, поэтому вакцинация против коронавирусной инфекции в этих группах является

преимущественным профилактическим мероприятием, снижающим риски тяжелого течения заболевания с неблагоприятным исходом более чем в 3 раза.

5. В большинстве случаев при выписке из стационара пациентам, перенесшим COVID-19, реабилитационные мероприятия назначаются на основании данных об имеющихся в анамнезе хронических заболеваниях без учета высокой вероятности развития осложнений после перенесенного COVID-19. Кроме того, обращает на себя внимание низкий уровень самооценки знаний по медицинской реабилитации среди врачей.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.2.2. Эпидемиология. Результаты исследования соответствуют направлениям исследования, а именно пунктам 2, 3, 4 и 5 паспорта специальности.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов исследования обусловлена его соответствием принципам доказательной медицины, репрезентативностью и достаточным объемом выборки, применением современных методов эпидемиологического и статистического анализа. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Международном инфекционном форуме (Москва, 10 – 13 декабрь 2023 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (Москва, 25 – 27 октября 2023 г.); XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены» (Нижний Новгород, 13 – 15 сентября 2023 г.); VII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные

проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (Москва, 17 мая 2023 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Эпидемиологическая безопасность медицинской деятельности в условиях пандемии COVID-19» (Смоленск, 13 – 14 апреля 2023 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профилактики инфекционных и неинфекционных болезней: эпидемиологические, организационные и гигиенические аспекты» (Москва, 16 – 18 ноября 2022 г.); VI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (Москва, 18 мая 2022 г.); V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы профилактической медицины и общественного здоровья» (Москва, 19 мая 2021 г.).

Диссертационная работа апробирована на заседании кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол заседания № 17 от 10.06.2025 г.).

Организация и проведение диссертационного исследования одобрены Локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол заседания № 27-24 от 07.11.2024).

Результаты исследования нашли отражение в практической работе государственного бюджетного учреждения здравоохранения города Москвы «Инфекционная клиническая больница № 2 Департамента здравоохранения города Москвы».

Результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре эпидемиологии и доказательной медицины Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Публикации по теме диссертации

По материалам диссертации автором опубликовано 7 печатных работ, в том числе 1 научная статья в журнале, включенном в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации; 4 научных статьи в изданиях, рецензируемых в международной базе Scopus, 2 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 328 страницах машинописного текста и включает введение, обзор литературы, экспериментальную часть, заключение, выводы, практические рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы, список сокращений и условных обозначений, список литературы, содержащий 279 источник, из которых 73 работы отечественных и 206 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 97 рисунками и 32 таблицами.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Новая коронавирусная инфекция и её влияние на мировое здравоохранение

Эпидемии инфекционных болезней представляют серьезную угрозу здоровью и безопасности человечества. Важную роль в защите здоровья населения занимает система здравоохранения страны, на которую, в свою очередь, ложится бремя, связанное с такими кризисами. Страны с развитой системой инфекционного контроля и мониторинга биологических угроз могут предотвратить многие их социальные, политические, экономические и демографические последствия [262]. Однако пандемия COVID-19 показала недостаточную готовность мирового медицинского сообщества к распространению «Болезни X» [178].

Стремительный рост числа случаев новой коронавирусной инфекции до организации противоэпидемических мер в Ухане показал, насколько продуктивной была передача SARS-CoV-2 от человека к человеку. К январю 2020 года нарастание числа подтвержденных случаев SARS-CoV-2 за пределами Китая указывало на то, что сдержать распространение COVID-19 будет крайне трудно. К февралю 2020 года стало очевидным, что эпидемия COVID-19 начала приобретать пандемический характер [141]. В связи с расширением эпидемии и приобретением ею пандемического характера, ВОЗ 30 января 2020 года признала эпидемию международной чрезвычайной ситуацией, а 11 марта ВОЗ объявила о пандемии новой коронавирусной инфекции [14].

Одна из основных проблем в период пандемии SARS-CoV-2 заключалась в репликации вируса, приводящая к его мутациям, которые в свою очередь совершенствовали вирус, изменяя его контагиозность, вирулентность, патогенность и адаптивность. Вирус SARS-CoV-2 изменялся более 20 раз и приобретал новые свойства, которые сказывались на заболеваемости и смертности в человеческой популяции. По классификации ВОЗ все штаммы коронавируса делятся на варианты вируса, вызывающие интерес (ВВИ/VOI) и которые требуют

наблюдения – вызывающие озабоченность (BBO/VOC). Варианты вируса, вызывающие озабоченность наиболее опасные штаммы из-за своих мутаций, которые в разной степени совершенствовали SARS-CoV-2 и вынуждали человечество искать новые пути решения пандемии COVID-19 [55].

Количество вариантов вируса COVID-19 на данном этапе превышает 1000 различных генетических линий. Геновариант Omicron, имеющий наибольшее количество мутаций, в январе 2022 года стал причиной максимального показателя заболеваемости за весь период пандемии COVID-19 в 51,2 на 100 тыс. населения.

Эпидемические проявления новой коронавирусной инфекции, впервые выявленные в Китае, было сложно предсказать, но было очевидно, что распространение SARS-CoV-2 будет неизбежно. Согласно парадигме современной эпидемиологии академика РАН Брико Н.И. глобализация, применительно к инфекционным болезням, влияет на все три элемента эпидемического процесса, меняя его суть и в ряде случаев значительно ускоряя его развитие [5].

Так и произошло с SARS-CoV-2, согласно хронологии распространения COVID-19:

1. Первые случаи были зарегистрированы в декабре 2019 года в китайском городе Ухань.
2. С 18 по 29 декабря 2019 года пять пациентов были госпитализированы с острым респираторным дистресс-синдромом, один из которых скончался.
3. 2 января 2020 года у 41 поступившего в больницу пациента был выявлен лабораторно подтвержденный вирус SARS-CoV-2.
4. 22 января 2020 года в 25 провинциях Китая был зарегистрирован 571 случай COVID-19.
5. 30 января 2020 года в Китае было подтверждено 7 734 случая заболевания, а также зарегистрировано 90 других случаев заболевания в других странах, включая Тайвань, Таиланд, Вьетнам, Малайзию, Непал, Шри-Ланку, Камбоджу, Японию, Сингапур, Республику Корея, Объединенные Арабские Эмираты, Соединённые Штаты Америки, Филиппины, Индию, Австралию, Канаду, Финляндию, Францию и Германию [57, 84, 101, 249].

Вирус SARS-CoV-2 за два месяца смог распространиться на 19 стран. При этом, глобализация, охватив континенты, значительно ускорила развитие эпидемического процесса SARS-CoV-2, предоставив ему возможность распространиться по всему миру.

Пандемия COVID-19 уже более 4 лет охватывает мир, нанося неизмеримый демографический и, как следствие, экономический ущерб большинству стран мира. Актуальным остается вопрос возникновения COVID-19. В частности факторы, способствующие его проникновению в человеческую популяцию. Существует ряд противоречащих друг другу гипотез, а именно: контакт человека с животным, являющимся источником SARS-CoV-2 и лабораторные испытания, не отвечающие требованиям биологической безопасности, повлекшие за собой распространение вируса. Понимание того, как возник COVID-19 имеет жизненно важное значение для разработки глобальных стратегий смягчения последствий будущих вспышек, эпидемий, пандемий [258].

Согласно эпидемиологическим данным, рынок Хуанань в Ухане был первым и крупным центром распространения SARS-CoV-2. Две трети первичных зарегистрированных случаев новой коронавирусной инфекции были напрямую связаны с этим рынком, как и 28% всех случаев, зарегистрированных в декабре 2019 года. В целом, 55% случаев в декабре 2019 года были связаны либо с Хуананем либо с другими рынками в Ухане [227]. В исследование Jonathan E Pekar et al. объясняют эпидемиологию и геномное разнообразие SARS-CoV-2 двумя отдельными зоонозными передачами по линии А и по линии В. Согласно выводам вирус циркулировал среди млекопитающих и несколько раз был занесен в человеческую популяцию в результате постоянного контакта с резервуаром SARS-CoV-2 [255].

Эпидемиологическая связь с другими возможными объектами в Ухане отсутствует, в том числе с Уханским институтом вирусологии (WIV). Необходимо отметить, что некоторые ранние случаи COVID-19 не имели прямой эпидемиологической связи с рынком, и это ожидаемо, учитывая высокие показатели бессимптомной передачи и незарегистрированные случаи вторичной

передачи. Так, в истории единственным зарегистрированным примером эпидемии, возникшей в результате исследовательской деятельности, было испытание вакцины против гриппа, когда в результате несчастного случая вирус просочился в человеческую популяцию и вызвал эпидемию гриппа А / H1N1 в 1977 году [227].

SARS-CoV стал одним из значимых вирусов преодолевший межвидовой барьер. В ноябре 2002 года в китайской провинции Гуандун произошла вспышка атипичической пневмонии, которая в дальнейшем была зафиксирована в 24 странах. Позже, после идентификации возбудителя в 2003 году, был выявлен резервуар инфекции, которым оказались подковообразные летучие мыши. Эпидемия атипичной пневмонии была локализована летом 2003 году, а за это время было выявлено 8 098 случаев заболевания, 774 из которых закончилось летальным исходом, то есть летальность SARS-CoV составила 9% [231].

Второй случай преодоления межвидового барьера стал причиной эпидемии, которая продолжается уже более 12 лет на территории Аравийского полуострова. MERS-CoV появился в 2012 году, и в мире зарегистрировано более 2 519 случаев заболевания, 886 случаев смерти с летальностью на уровне 34,4%. Резервуаром являются, как и в первом случае летучие мыши, а вот заражается человек в подавляющем числе случаев от промежуточных хозяев – одногорбых верблюдов, которые остаются основным источником инфицирования для человека [231].

По данным Семеко Г.В. наибольшую тревогу специалистов вызывает рост избыточной смертности и сокращение ожидаемой продолжительности жизни людей. Масштабы этих явлений варьируют не только по странам, но и внутри отдельных стран, что отражает специфику их демографической и социально-экономической ситуации. Наиболее сильный рост избыточной смертности отмечается в регионах и странах с самыми интенсивными проявлениями пандемии. В исследованиях установлено, что избыточная смертность в период пандемии превышает смертность от COVID-19. Связывают этот факт с косвенным влиянием пандемии. В частности, с последствиями противоэпидемических и карантинных мер. Так пациенты, страдающие хроническими заболеваниями, не получали вовремя и в необходимом объеме специализированную медицинскую помощь [61].

В систематическом обзоре оценки избыточной смертности от COVID-19, авторы пришли к выводу, что глобальный уровень избыточной смертности из-за пандемии COVID-19 для всех возрастов составил 120,3 смертей (95%; ДИ: 113,1-129,3) на 100 тыс. населения, а уровень избыточной смертности превысил 300 смертей на 100 тыс. населения в 21 стране. Число избыточной смертности из-за COVID-19 было наибольшим в регионах Южной Азии, Северной Африки и Ближнего Востока, а также Восточной Европы. Среди стран наибольшее количество совокупной избыточной смертности из-за COVID-19 было выявлено в Индии (4,1 млн. [95%; ДИ: 3,71-4,36 млн.]), США (1,13 млн. [95%; ДИ: 1,08-1,18 млн.]), Российской Федерации (1,07 млн. [95%; ДИ: 1,06-1,08 млн.]), Мексике (798 тыс. [95%; ДИ: 741-867 тыс.]), Бразилии (792 тыс. [95%; ДИ: 730-847 тыс.]), Индонезии (736 000 тыс. [95%; ДИ: 594-955 тыс.]), и Пакистане (664 тыс. [95%; ДИ: 498-847 тыс.]). Среди этих стран уровень избыточной смертности был самым высоким в Российской Федерации (374,6 смертей [95%; ДИ: 369,7-378,4] на 100 тыс. населения) и Мексике (325,1 смертей [95%; ДИ: 301,6-353,3] на 100 тыс. населения) и был аналогичным в Бразилии (186,9 смертей [95%; ДИ: 172,2-199,8] на 100 тыс. населения) и США (179,3 [95%; ДИ: 170,7-187,5] на 100 тыс. населения) [145].

Аналогичные исследования провел институт показателей и оценки состояния здоровья (IHME), согласно выводам которого стандартизированный по возрасту показатель смертности снизился в период с 1950 по 2019 год на 62,8% [95%; ДИ: 60,5-65,1%] и увеличился в период пандемии COVID-19 (2020-2021 гг.) на 5,1% [95%; ДИ: 0,9-9,6%]. Показатели избыточной смертности превысили 150 смертей на 100 тыс. населения в течение, по крайней мере, одного года пандемии в 80 странах. В период с 1950 по 2021 гг. глобальная ожидаемая продолжительность жизни при рождении увеличилась на 22,7 лет (95%; ДИ: 20,8-24,8 лет), с 49,0 лет (95%; ДИ: 46,7-51,3 лет) до 71,7 лет (95%; ДИ: 70,9-72,5 лет). Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в мире в период с 2019 по 2021 год снизилась на 1,6 года (95%; ДИ: 1,0-2,2 лет). Численность мирового населения достигла 7,89 млн. (95%; ДИ: 7,67-8,13) человек в 2021 году. Наибольшая доля

прироста населения в период с 2020 по 2021 гг. пришлось на страны Африки к югу от Сахары (39,5% [95%; ДИ: 28,4-52,7]) и Южную Азию (95%; ДИ: 26,3% [9,0-44,7]). Так же с 2000 – 2021 гг. соотношение населения в возрасте 65 лет и старше к населению в возрасте моложе 15 лет увеличилось в 188 странах на 92,2% [159].

Рождаемость – один из основных показателей, характеризующий демографическое развитие, суверенитет и благополучие государства. Согласно, исследованиям Christian De Geyter at al. установлено, что через 9 месяцев после начала карантина в 11 из 14 европейских стран (78,5%) наблюдалось снижение числа новорождённых – в диапазоне от -0,5% до -11,4%. Снижение числа новорождённых было наиболее заметным в восьми европейских странах с самым высоким уровнем избыточной смертности. С января по март 2021 года число новорождённых продолжало снижаться в пяти из восьми европейских стран с высоким уровнем избыточной смертности, тогда как число новорождённых начало восстанавливаться в 8 из 17 европейских стран (57,1%) [132].

Аналогичные данные так же отражены в Канадском исследовании Belal Alshaikh at al. где описывается, что в одном из региональных перинатальных центров в предпандемический и соответствующий пандемический периоды COVID-19 родилось 24 160 и 4 357 новорождённых соответственно. Преждевременных родов в предпандемический и пандемический периоды пандемии COVID-19 было зарегистрировано 2 240 (92,7 на 1000 новорожденных) и 366 (84,0 на 1000 новорожденных) соответственно. Показатели очень преждевременных родов и родов с очень низким весом при рождении были ниже в период пандемии по сравнению с соответствующим предпандемическим периодом (11,0 против 15,6 и 9,0 против 14,4 на 1000 новорожденных) [168]. В исследовании, проведенном в США в предпандемический период и период пандемии COVID-19 было 849 544 и 805 324 беременных пациенток соответственно. Во время пандемии наблюдалось снижение новорождённых на 5,2%. При этом материнская смертность во время госпитализации и во время родов увеличилась с 5,17 до 8,69 смертей на 100 тыс. беременных пациенток [отношение шансов [ОШ], 1,75; 95%; ДИ: 1,19-2,58] [106].

Противоположные результаты были выявлены в Нидерландах, где не отметили снижение рождаемости в данные периоды. Группой исследователей Corine J M Verhoeven et al. было исследовано 5 913 беременных женщин из группы низкого риска, из которых 2 963 (50,1%) забеременели в пандемию COVID-19 и 2 950 (49,9%) забеременели в предпандемический период. По результатам исследования установлено, что большинство женщин предпочли рожать в домашних условиях [191].

Однако, помимо вышеперечисленной проблематики, вызывает опасение влияние SARS-CoV-2 на репродуктивное здоровье мужчин и женщин, что, в свою очередь, существенно снизит в будущем воспроизводство населения страны и мира в целом. В научной литературе существует ряд исследований, описывающих влияние вирусов на репродуктивную систему. Так, в исследовании Асратяна А.А. и др., были выявлены коморбидные состояния, заключающиеся в активном течение эпидемического процесса вируса Эпштейна-Барра среди женщин фертильного возраста, при этом максимальная частота маркеров инфицирования была выявлена среди ВИЧ-инфицированных беременных, что, в свою очередь, повышает риск внутриутробного инфицирования плода и новорождённых [72]. Аналогичное исследование показало, что невынашивание беременности на ранних сроках связано с хроническим эндометритом, причиной которого является инфекционно-воспалительное заболевание, этиологически связанное с уреаплазменной, микоплазменной или вирусной инфекцией [62]. Согласно исследованиям Юдиной В.С. заболеваемость злокачественными новообразованиями, влияющими на репродуктивное здоровье и ассоциированными с вирусом папилломы человека, имеет схожую тенденцию с общей заболеваемостью злокачественными новообразованиями, влияющими на репродуктивное здоровье среди лиц в возрасте от 15 до 39 лет [73].

В то же время, пока трудно утверждать о конкретном влиянии SARS-CoV-2 на репродуктивную систему мужчин и женщин. В исследовании Caibin Fan et al. авторы обнаружили, что АПФ2 (молекула, способствующая проникновению SARS-CoV-2 в клетку) высоко экспрессируется в клетках яичек, что делает яички

потенциальной мишенью SARS-CoV-2 [273]. В пользу данного предположения можно привести исследование 2006 года, авторы которого установили, что SARS-CoV вызывает орхит, который, в свою очередь, может стать причиной бесплодия [209]. В литературном обзоре Soheila Pourmasumi et al. авторы пришли к выводу, что у женщин, перенесших COVID-19, повреждение репродуктивной системы не зафиксировано, но в некоторых случаях возможно снижение резерва яичников и гормональные нарушения [137]. Также необходимо отметить влияние психологического здоровья на фертильность мужчин и женщин. По данным ВОЗ за первый год пандемии COVID-19 распространенность тревожных расстройств и депрессии в мире выросла на 25% [32].

В исследовании Emily A Evans-Hoeker et al. показано, что на фоне глубокой депрессии и приема антидепрессантов у женщин увеличивалась вероятность самопроизвольного патологического прерывание беременности [187]. Кроме того, мужчины с высокими показателями депрессии имели более низкую концентрацию активных половых клеток в семенной жидкости по сравнению с мужчинами без депрессии [234].

По данным ВОЗ к середине 2024 года подтвержденных случаев COVID-19 по миру насчитывалось около 775 552 205, из которых 7 050 201 закончились летальным исходом [274]. Необходимо учитывать, что пандемия COVID-19 стала основной задачей для мирового и государственного здравоохранения, повлияв на оказание медицинской помощи по другим, не менее важным инфекционным и неинфекционным болезням.

На фоне пандемии COVID-19 наблюдается снижение ожидаемой продолжительности жизни населения большинства стран. В исследовании Nazrul Islam et al. проведен ретроспективный анализ ожидаемой продолжительности жизни в 37 странах. В результатах исследования было отмечено сокращение продолжительности жизни в 2020 году у мужчин и женщин в исследованных странах, за исключением Новой Зеландии, Тайваня и Норвегии, где в 2020 году произошел прирост продолжительности жизни. Наибольшее сокращение продолжительности жизни наблюдалось в Российской Федерации (мужчины: -2,33,

95%; ДИ: от -2,50 до -2,17; женщины: -2,14, 95%; ДИ: -2,25 до -2,03), США (мужчины: -2,27, 95%; ДИ: -2,39 до -2,15; женщины: -1,61, 95%; ДИ: -1,70 до -1,51), Болгария (мужчины: -1,96, 95%; ДИ: -2,11 до -1,81; женщины: -1,37, 95%; ДИ: -1,74 до -1,01), Литва (мужчины: -1,83, 95%; ДИ: -2,07 до -1,59; женщины: -1,21, 95%; ДИ: -1,36 до -1,05), Чили (мужчины: -1,64, 95%; ДИ: -1,97 до -1,32; женщины: -0,88, 95%; ДИ: -1,28 до -0,50) и Испания (мужчины: -1,35, 95%; ДИ: -1,53 до -1,18; женщины: от -1,13, 95%; ДИ: от -1,37 до -0,90). В указанных странах в 2020 году суммарно было потеряно 222 миллионов лет жизни, что на 28,1 миллиона лет жизни (95%; ДИ: от 26,8 до 29,5 миллионов) больше ожидаемых показателей [138].

В исследовании Florian Bonnet et al., рассматривались потери ожидаемой продолжительности жизни в 2020 году не только на государственном, но и на региональном уровне, так в данном исследовании выявили существенные различия внутри страны на региональном уровне. Например, в Италии, в целом по стране, снижение ожидаемой продолжительности жизни при рождении составило 1,16 года для обоих полов вместе взятых. Однако анализ региональных значений показал, что в провинции Бергамо потери ожидаемой продолжительности жизни составили 4,18 года (95% ДИ: от -3,95 до -4,4), а в сицилийской провинции Кальтаниссетта отмечен, пусть и незначительный прирост на 0,4 года (ДИ: от -0,17 до 0,92). Во Франции высокая избыточная смертность отмечена на северо-востоке, в Великобритании, в центральных ее районах, у Германии снижение ожидаемой продолжительности жизни зафиксировано в восточном и юго-восточном регионе. Также в исследовании были выделены географические кластеры с высокой и низкой смертностью. В кластер с высокой смертностью входят Северная Италия, Испания и Польша, в кластер с низкой смертностью – Западная Франция, Германия, Дания, Норвегия и Швеция [238].

В Российской Федерации проводились аналогичные исследования, результаты которого показали, что наибольшее снижение ожидаемой продолжительности жизни на фоне пандемии COVID-19 зафиксировано в Москве, Санкт-Петербурге, Московской и Нижегородской областях, республиках Ингушетии, Карачаево-Черкесии и Мордовии, а также Ямало-Ненецком АО.

Напротив, смертность от COVID-19 в наименьшей степени повлияла на ожидаемую продолжительность жизни в Рязанской, Кировской, Псковской и Сахалинской областях, республиках Марий Эл, Башкортостан и Чукотском АО [26].

Последнее издание Всемирной статистики здравоохранения, опубликованное ВОЗ, показывает, что пандемия COVID-19 обратила вспять тенденцию устойчивого роста ожидаемой продолжительности жизни при рождении и ожидаемой продолжительности здоровой жизни при рождении. Пандемия всего за два года свела на нет почти десятилетний прогресс в увеличении продолжительности жизни. В период с 2019 по 2021 год ожидаемая продолжительность жизни в мире снизилась на 1,8 года до 71,4 года, вернувшись к уровню 2012 года. Аналогичным образом ожидаемая продолжительность здоровой жизни в мире сократилась на 1,5 года, до 61,9 года в 2021 году, вернувшись к уровню 2012 года [46].

В докладе за 2024 год также подчеркивается, что последствия ощущаются неодинаково во всем мире. Сильнее всего пострадали регионы ВОЗ Северной и Южной Америки и Юго-Восточной Азии: ожидаемая продолжительность жизни с 2019 по 2021 гг. снизилась примерно на 3 года, а ожидаемая продолжительность здоровой жизни – на 2,5 года. Напротив, в течение первых двух лет регион Западной части Тихого океана пострадал минимально от пандемии COVID-19, с потерей менее 0,1 года ожидаемой продолжительности жизни и 0,2 года ожидаемой продолжительности здоровой жизни [46].

Согласно отчетам ООН, ввиду ограниченности ресурсов – как финансовых, так и кадровых – отказаться пришлось от целого ряда плановых медицинских мероприятий. В первую очередь проблемы возникли с проведением иммунизации как на дому (в 70% стран), так и в медицинских учреждениях (61%). Были сложности с диагностикой и лечением неинфекционных болезней (69%), в области планирования семьи и мер контрацепции (68%), профилактики и лечения психических болезней (61%), диагностики и лечения онкологических заболеваний (55%). Страны сообщили также о сбоях в диагностике и лечении малярии (46%),

выявлении и лечении случаев туберкулёза (42%) и ВИЧ-инфекции (32%). Приостановка медицинской помощи по некоторым направлениям рассматривалась правительством как временное решение. Например, стоматологическая помощь. При этом необходимо учитывать, что отсутствие помощи по данному направлению на протяжении нескольких месяцев может иметь пагубные последствия для здоровья населения как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Отменялись не только плановые услуги. Практически в четверти стран возникали сбои и в работе служб экстренной помощи. Например, в работе круглосуточной неотложной помощи – в 22% стран, пунктов переливания крови – в 23%, почти в каждой пятой стране возникали проблемы даже с проведением срочных хирургических операций [9].

Человечеству еще предстоит оценить последствия новой коронавирусной инфекции. 5 мая 2023 года ВОЗ отменила пандемический статус COVID-19, но при этом SARS-CoV-2 продолжает распространяться, приобретая статус сезонного заболевания наравне с гриппом. Каждый пассаж вируса от нового пациента — это риск появления измененного, более вирулентного или контагиозного штамма, что влечет для государства и мира в целом серьезные испытания [13].

1.2 Сочетание новой коронавирусной инфекции и других инфекционных и неинфекционных болезней

На фоне проводимых противоэпидемических мер в отношении SARS-CoV-2 в 2020 году по большинству инфекций наблюдалось снижение показателей заболеваемости по сравнению с 2019 годом. Так, согласно данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году», наиболее существенное снижение отмечено по энтеровирусной инфекции (в 15,6 раза), кори (в 3,7 раза), коклюшу (в 2,3 раза), эпидемическому паротиту (в 2,3 раза), впервые выявленному бруцеллезу (в 3,4 раза), геморрагической лихорадке с почечным синдромом (в 3,6 раза), лихорадки Западного Нила (в 24 раза), лихорадки Ку (в 19

раз), астраханской пятнистой лихорадки (в 8,5 раз), бактериальной дизентерии (в 2,3 раза). Наиболее значительный рост заболеваемости в 2020 г. зарегистрирован по внебольничным пневмониям (в 3,6 раза), в том числе по вирусной пневмонии (в 109 раз) [59]. В 2021 году по данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» наиболее существенное снижение заболеваемости, по сравнению со среднегодовыми показателями за предшествующий пандемии новой коронавирусной инфекции 10-летний период (2010–2019 гг.), отмечено по коклюшу (в 6 раз), стрептококковой инфекции (в 2,3 раза), туляремии (в 5,8 раз), бактериальной дизентерии (в 5 раз). Отмечено многократное снижение заболеваемостью корью (в 2020 году – 1212 случаев, в 2021 году – 1 случай). Напротив, превышение среднегодового показателя отмечается у норовирусной инфекции (24,76 в 2021 г. против СМП 13,25), ОРВИ (26 252,14 в 2021 г. против СМП 20 753,87), внебольничной пневмонии (1148,43 в 2021 г. против СМП 391,82), в том числе вирусной (265,06 в 2021 г. против СМП 5,88) и вызванной пневмококками (8,87 в 2021 г. против СМП 6,34) [38]. Наряду с этим, по данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году», наиболее существенное снижение заболеваемости по сравнению со среднегодовыми показателями отмечено по кори (в 18,4 раз), острому вирусному гепатиту В (в 4,2 раза), бактериальной дизентерией (в 3,5 раза), в том числе вызванными шигеллами Флекснера (в 6,3 раза), псевдотуберкулезом (в 3,7 раза). Превышение СМП отмечается для норовирусной инфекции (29,98 в 2022 г. против СМП 13,25), ОРВИ (29059,21 в 2022 г. против СМП 20753,87), вирусной внебольничной пневмонии (62,4 в 2022 г. против СМП 5,88) [22].

Согласно данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» в 2023 году отмечено снижение заболеваемости, по сравнению со среднегодовыми показателями, по бактериальной дизентерии (в 3,8 раза), острому вирусному гепатиту В (в 3,1 раза), псевдотуберкулезу (в 2,5 раза), ОКИ,

вызванному иерсиниями энтероколита (в 1,8 раза), гонококковой инфекцией (в 2,5 раза), астраханской пятнистой лихорадкой (в 2,5 раза). Превышение среднесноголетнего показателя за предшествующий период отмечается в отношении коклюша (в 7,6 раза), кори (в 7 раз), гемофильной инфекции (в 2,8 раза), туляремии (в 2,4 раза), вирусной внебольничной пневмонии (в 5,6 раза), норовирусной инфекции (в 2 раза), энтеровирусной инфекции (в 1,5 раза), и впервые выявленным бруцеллезом (в 1,5 раза) [40].

Снижение заболеваемости инфекционными болезнями в период пандемии COVID-19, отмечалось и в других странах. К примеру, в исследовании, проведенном на территории Италии, авторы сравнили трехлетние периоды: предпандемический с 2017 по 2019 гг. и пандемический с 2020 по 2022 гг. Авторы пришли к выводу, что количество зарегистрированных инфекционных болезней в пандемию COVID-19 сократилось на 41% по сравнению с предпандемическим периодом. При этом наибольшее снижение заболеваемости было выявлено среди таких заболеваний как корь, коклюш и столбняк, показатель заболеваемости которыми уменьшился на 100%, заболеваемость менингококковой инфекции уменьшилась на 72%, ветряной оспой на 92%, острым гепатитом А на 96,2%, риккетсиозами на 60%, скарлатиной на 91,7%. Наибольший рост заболеваемости был выявлен у чесотки на 159,5%, нетуберкулезного микобактериоза на 44,4% и сифилиса на 29,4% [172].

В Австралийском исследовании сравнивались показатели заболеваемости за полугодовой период (апрель – сентябрь 2020 года) первого года пандемии COVID-19 и аналогичные усреднённые показатели за периоды с 2015 по 2019 гг. По результатам исследования было выявлено, что заболеваемость снизилась по криптоспоридиозу на 87%, гриппу на 99%, коклюшу на 87%, ротавирусной инфекции на 91%, ветряной оспе на 61%. В тоже время заболеваемость выросла у острого вирусного гепатита С на 118%, гонококковой инфекции на 179%, сифилиса на 75%, лихорадки Росс-Ривер на 64%, лесного вируса Бармы на 86%, лихорадки Ку на 150% [202].

Снижение в частоте инвазивных заболеваний, вызванных *S. pneumoniae*, *H. influenzae* и *N. meningitidis* во время пандемии COVID-19 было выявлено в исследовании A. Brueggemann et al. Согласно их результатам на территории двадцати четырех стран по вышеперечисленным нозологиям наблюдалось значительное снижение выявляемости, что совпало с введением противоэпидемических мероприятий, связанных с COVID-19. В тоже время не наблюдалось существенное снижение выявляемости *S. agalactiae* [95].

Согласно отечественным исследованиям SARS-CoV-2 угнетал циркуляцию вирусов гриппа, респираторно-синцитиального вируса и других возбудителей ОРВИ в период активного своего распространения. Отличительной чертой пандемии COVID-19 авторы отметили высокую продолжительность, тяжесть заболевания и госпитализацию среди взрослых и особенно пожилых людей [21].

Наряду с этим необходимо отметить, что в постпандемическом периоде (2022 – 2023 гг.) отмечен рост бактериальных инфекций. К примеру, в Германии в первом квартале 2023 года количество выявленных *S. pyogenes* увеличилось на 142%, а *H. influenzae* на 90%. Среди пациентов в большинстве случаев оказывались дети младше пяти лет и взрослые старше 55 лет [254].

В период пандемии COVID-19 актуальной проблемой стали паразитарные болезни. В частности, согласно выводам Pinar Etiz et al. в провинции Адана (Южная часть Турции) отмечался рост заболеваемости чесоткой за весь период пандемии SARS-CoV-2. Авторами был проанализирован период заболеваемости чесоткой с 2017 по 2022 гг. Наибольший уровень был зафиксирован в 2021 году (37,8%), наименьший – в 2017 году (3,7%). При этом изменился гендерный состав заболевших: в предпандемический период COVID-19 наибольший уровень заболеваемости чесоткой был у женщин, а в пандемический период – у мужчин [146].

Помимо влияния SARS-CoV-2 на эпидемический процесс других инфекционных болезней, актуальной задачей стало понимание взаимодействия SARS-CoV-2 с другими микроорганизмами на организменном уровне. Так, согласно исследованию K. Sreenath et al., у 47,1% пациентов были выявлены

коинфекции. В исследовании приняли участие 191 пациент с лабораторно подтвержденной инфекцией COVID-19 у 46,5% обследованных пациентов была выявлена вирусная, бактериальная или грибковая коинфекция, у 7,3% только вирусная коинфекция, у 41,4% только бактериальная коинфекция, у 2,6 % только грибковая коинфекция. Так были выявлены следующие коинфицирующие патогены: *S. aureus* (n = 38; 19,9%), *K. pneumoniae* (n = 37; 19,4%), *S. pneumoniae* (n = 7; 3,7%), *Haemophilus influenzae* (n = 7; 3,7%), *P. jirovecii* (n = 5; 2,6%), человеческий риновирус (n = 4; 2,1%), аденовирус человека (n = 3; 1,6%), катаральная моракселла (n = 3; 1,6%), вирус гриппа В (n = 2; 1,1%), коронавирус человека NL63 (n = 2; 1,1%), HCoV OC43 (n = 2; 1,1%), *H. influenzae* типа b (Hib) (n = 2; 1,1%) и *L. pneumophila* (n = 1; 0,5%). Авторы отмечают, что процесс инфицирования другими респираторными патогенами до конца не ясен, но они представляют опасность для пациентов с COVID-19. Так *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* и *M. catarrhalis* повышают риск инвазивных инфекций и, как следствие, серьезных осложнений, *S. pneumoniae* может привести к бактериемии и вторичным осложнениям, колонизация *P. jirovecii* может происходить у иммунокомпетентных лиц, *K. pneumoniae* и *A. baumannii* могут стать причиной внутрибольничных инфекции [104].

Нельзя оставить без внимания социально значимые инфекции, пандемию COVID-19 в совокупности с пандемией ВИЧ-инфекции, высокий уровень заболеваемости туберкулёзом и особенно их сочетание между собой и другими инфекциями. Все это представляет серьезную угрозу здоровью населения [35]. По данным исследования Taif Shah at al. введение карантина привело к замедлению диагностики туберкулёза в силу противостояния пандемии COVID-19, а количество обращений пациентов снизилось на 25% в трех странах с самым высоким бременем туберкулёза (Индонезия, Индия и Филиппины) всего за шесть месяцев (с января по июнь 2020 года) по сравнению с 2019 годом. Авторами прогнозируется, что смертность от туберкулёза в ближайшие годы увеличится на 13 %. Авторы отметили, что коинфекция туберкулёзом способствует тяжести течения COVID-19 и увеличивает вероятность смертельного исхода [213].

Согласно, систематическому обзору, который включал в себя 43 исследования с участием 692 032 пациентов с COVID-19, из которых 9 097 (1,3%) были с ВИЧ-инфекцией, распространенность ВИЧ-инфекции среди случаев COVID-19 составила 2% (95%; ДИ: 1,7-2,3%). При этом самая высокая распространенность наблюдалась в странах Африки к югу от Сахары. Высокий относительный риск тяжелой формы COVID-19 у пациентов с ВИЧ-инфекцией был только в Африке 1,14 (95%; ДИ: 1,05-1,24), в то время как относительный риск смертности составил 1,5 (95%; ДИ: 1,45-2,03) во всем мире, что говорит о связи ВИЧ-инфекции и увеличения смертности от COVID-19 [160]. Наряду с этим, результат систематического обзора, включающего 28 исследований с участием 168 531 человек с ВИЧ-инфекцией и 66 712 091 без ВИЧ-инфекции на фоне SARS-CoV-2, не показал различий в риске смерти между ВИЧ-инфицированными пациентами и пациентами без ВИЧ-инфекции (ОШ = 1,09 (95%; ДИ: 0,93-1,26)) [165].

Комплексную коморбидность определяют как сложное патологическое состояние человека, характеризующееся одновременным или последовательным сочетанием неинфекционной и инфекционной патологии, которое может иметь место при сочетании одной или более инфекционных болезней с соматическими нозологиями [35]. По оценкам ВОЗ каждый год от неинфекционных болезней умирает 41 миллион человек, что составляет 74% всех случаев смерти в мире [34]. Согласно пресс-релизу ВОЗ, на фоне распространения SARS-CoV-2 работа по профилактике и лечению неинфекционных болезней претерпела серьезные изменения. В частности, согласно исследованию ВОЗ, в 53% опрошенных стран частично или полностью прервали оказание услуг по лечению гипертонии, в 49% – по лечению диабета и осложнений, связанных с диабетом, в 42% – по лечению онкологии и в 31% – по оказанию неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях. При этом, прекратились реабилитационные мероприятия почти в двух третях (63%) стран несмотря на то, что реабилитация является важнейшим условием полного выздоровления после тяжелого заболевания, вызванного COVID-19 [47].

Противоэпидемические мероприятия, в частности режимы самоизоляции, стали основной стратегией смягчения последствий в большинстве стран. Авторами Maria Hein Hegelund et al. были предложены два основных фактора, ответственных за потенциальное воздействие на развитие неинфекционных болезней во время пандемии COVID-19. Первый фактор связан с перебоями в предоставлении медицинских услуг, второй – с последствиями изменения образа и условий жизни, поскольку пандемия и принимаемые противоэпидемические меры усиливают воздействие на восприимчивых людей конкретных поведенческих факторов риска неинфекционных болезней, таких как низкий уровень физической активности, нездоровый режим питания и вредное употребление алкоголя [8]. Авторы предположили, что совокупное воздействие этих факторов ускоряет развитие неинфекционных болезней и ухудшает их диагностику, лечение и реабилитацию, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. Авторы предложили концепцию оппортунистических неинфекционных болезней, на которые пандемия COVID-19 оказала потенциально стимулирующий эффект [208].

Как обсуждалось ранее, одним из факторов роста заболеваемости неинфекционными болезнями был перебой в предоставлении медицинских услуг и откладывание посещения врача. В исследовании Stanley Xu et al. было показано, что в первые дни пандемии COVID-19 амбулаторный прием сократился на 80,9%, при этом выросло в 4 раза количество телемедицинских визитов. Но к концу июня 2020 года количество амбулаторных и телемедицинских визитов восстановилось до уровня, предшествующего пандемии COVID-19 [171]. В аналогичном исследовании, проведенном в Мексике, отмечено снижение использования медицинских услуг в период с 2017 по 2022 гг. Наибольшее снижение было зафиксировано среди медицинских услуг, связанных с гигиеной полости рта (на 69%), профилактическими осмотрами (на 62%), инфекционными болезнями (на 46%) и планированием семьи (на 45%), наименьшее снижение зафиксировано среди заболеваний, связанных с психическим здоровьем (на 27%), нервной системы (на 36%) и дородового и послеродового ухода (на 36% и 44% соответственно). Необходимо отметить, что по сравнению с предыдущим

исследованием показатель обращаемости по перечисленным медицинским услугам не вернулся к предпандемическому уровню, за исключением услуг, связанных с психическим здоровьем [246].

В задачи исследования, проведенного в Италии Caterina Caminiti et al., входило проведение ретроспективного описательного исследования серии случаев госпитализации пациентов с неинфекционными болезнями в 2019 и 2020 году. В целом количество госпитализаций по поводу неинфекционных болезней в 2020 году сократилось на треть. Статистически значимые сокращения наблюдались по поводу острого инфаркта миокарда (на 33,9% меньше), цереброваскулярных заболеваний (на 41,5% меньше) и онкологических заболеваний (на 31,9% меньше) [139].

В систематическом обзоре Rashidul Alam Mahumud et al. выделен ряд наиболее распространенных хронических сопутствующих заболеваний пациентов с COVID-19. Хроническая сопутствующая патология в целом встречалась в 37% (95%; ДИ: 32-41%), гипертония в 22% (95%; ДИ: 17-27%), сахарный диабет в 14% (95%; ДИ: 12-17%), респираторные заболевания в 5% (95%; ДИ: 3-6%), сердечно-сосудистые заболевания в 13% (95%; ДИ: 10-16%) и онкология в 8% (95%; ДИ: 6-10%). По частоте встречаемости у 37% пациентов с COVID-19 было, по крайней мере, одно хроническое сопутствующее заболевание, у 28% пациентов было два хронических заболевания и у 19% пациентов три или более хронических заболеваний [186].

В США провели исследования с целью описания клинической картины и результатов лечения пациентов с COVID-19. Установлено, что среди 5 700 пациентов (медиана возраста 63 года, 39,7% женщины) наиболее распространенными сопутствующими заболеваниями были артериальная гипертензия (3 026; 56,6%), ожирение (1 737; 41,7%) и сахарный диабет (1 808; 33,8%). В анамнезе у 30,7% пациентов присутствовала лихорадка, у 17,3% частота дыхательных движений превышала 24 вдоха в минуту, а 27,8% пациентам потребовался дополнительный кислород, коинфекция с респираторными вирусами у пациентов составила 2,1%. В основной части исследования приняли участие 2634

пациента, из которых за время госпитализации 14,2% находились на лечении в отделении интенсивной терапии, 12,2% были подключены к аппарату искусственной вентиляции лёгких, 3,2% находились на заместительной почечной терапией, и 21% пациентов умер [221].

Систематический обзор Ahmad R. Al-Qudimat et al. показал, что пандемия COVID-19 косвенно повлияла на эффективность лечения пациентов. Так изменились пищевые привычки населения, что привело к потреблению высококалорийных пищевых продуктов и, как следствие, увеличению людей с более высоким индексом массы тела [117]. Необходимо отметить, что в исследовании Arthur Simonnet et al. ожирение у данных пациентов увеличивает вероятность тяжелого течения SARS-CoV-2 и необходимость подключения к аппарату искусственной вентиляции лёгких [164]. Аналогичное исследование было проведено Joshua L Denson et al., результаты которого показали, что метаболический синдром повышает риск госпитализации в отделение интенсивной терапии в 1,32 раза ([aOR], 1,32 [95%; ДИ:1,14-1,53]), механической вентиляции лёгких в 1,45 раза (aOR, 1,45 [95%; ДИ: 1,28-1,65]), острого респираторного дистресс-синдрома в 1,36 раза (aOR, 1,36 [95%; ДИ: 1,12-1,66]), смертности в 1,19 раза (aOR, 1,19 [95%; ДИ: 1,08-1,31]), длительной госпитализацией в 8,0 (медиана [IQR] 8,0 [4,2-15,8] дней против 6,8 [3,4-13,0] дней; $P < 0,001$) и отделение интенсивной терапии в 7,0 раз (медиана [IQR] 7,0 [2,8-15,0] дней против 6,4 [2,7-13,0] дней; $P < 0,001$) [190].

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти во всем мире. По данным ВОЗ артериальная гипертензия является одним из основных факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Уровень распространенности повышенного кровяного давления (определяемого как систолическое и/или диастолическое давление $\geq 140/90$ мм. рт.ст.) в мире среди лиц в возрасте 18 лет и старше в 2014 году составлял около 22% [90]. При этом с 1990 года численность живущих с гипертонией людей удвоилось и составила 1,28 млрд. человек. В свою очередь, около 580 млн. пациентов с гипертонией (41% женщин и 51% мужчин) не догадывались о своем заболевании, так как не обследовались должным образом и,

как следствие, не получали лечения [192]. В систематическом обзоре Raymond Pranata *et al.* было показано, что артериальная гипертензия увеличивала неблагоприятный исход случая COVID-19 в 2,11 раза (RR 2,11 (95%; ДИ: 1,85 – 2,40), в том числе смертность в 2,21 раза (OR 2,21 (95%; ДИ: 1,74, – 2,81), тяжелое течение COVID-19 в 2,04 раза (OR 2,04 (95%; ДИ: 1,69 – 2,47), вероятность острого респираторного дистресс-синдрома в 1,64 раза (OR 1,64 (95%; ДИ: 1,11 – 2,43), перевод в отделение интенсивной терапии в 2,11 раза (OR 2,11 (95%; ДИ: 1,34 – 3,33) [166].

С 2000 по 2019 гг. смертность от сахарного диабета увеличилась на 3% [18]. Исследования Yongli Yan *et al.* показали, что у пациентов с тяжелой формой COVID-19 и сахарным диабетом более низкий показатель выживаемости, так относительный риск составил 1,53 (95%; ДИ: 1,02 – 2,30; $p = 0,041$) по сравнению с пациентами без сахарного диабета [99].

Хроническая обструктивная болезнь лёгких занимает четвертое место среди ведущих причин смерти в мире и в 2021 году унесла жизни 3,5 миллиона человек, что составляет 5% случаев смерти в мире [69]. Так, согласно результатам исследования Graziani D *et al.*, из 31 633 пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких у 793 был диагностирован COVID-19. Доля пациентов с COVID-19 в выборке с хронической обструктивной болезнью лёгких была выше на 2,51% (95%; ДИ: 2,33-2,68%), чем в общей популяции в возрасте > 40 лет на 1,16% (95%; ДИ: 1,14-1,18%). По сравнению с лицами, не страдающими хронической обструктивной болезнью лёгких, у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких с COVID-19 прогноз заболевания был значительно хуже, что оценивалось по госпитализациям (31,1% против 39,8%: ОШ 1,57; 95%; ДИ: 1,14-1,18%) и смертности (3,4% против 9,3%: ОШ 2,93; 95%; ДИ: 2,27-3,79%) [96].

Онкологические болезни является одной из ведущих причин смерти в мире, которая в 2020 г. унесла жизни почти 10 млн. человек, то есть почти каждого шестого умершего [43]. В исследовании Lee KA *et al.*, было выявлено, что по сравнению с лицами без онкологического заболевания, у лиц с онкологической патологией вероятность положительного теста на COVID-19 была выше на 60%

([aOR]: 1,60; 95%; ДИ: 1,36–1,88%), при этом связь между онкологическим заболеванием и положительным тестом на COVID-19 была выше среди участников старше 65 лет (aOR: 1,93; 95%; ДИ: 1,51–2,46%) по сравнению с более молодыми участниками (aOR: 1,32; 95%; ДИ: 1,06–1,64%) и среди мужчин (aOR: 1,71; 95%; ДИ: 1,36–2,15%) по сравнению с женщинами (aOR: 1,43; 95%; ДИ: 1,14–1,79%). Повышенный риск госпитализации в связи с COVID-19 был связан с онкологическим диагнозом (aOR: 2,47; 95%; ДИ: 2,22–2,76%) и химиотерапией или иммунотерапией (aOR: 4,16; 95%; ДИ: 2,50–4,95). Используя валидированную модель прогнозирования COVID-19 на основе симптомов, aOR для прогнозируемого COVID-19 составил 1,32 (95%; ДИ: 1,22–1,42%) для лиц с онкологическими заболеваниями и 1,55 (95%; ДИ: 1,33–1,79%) для лиц, получающих химиотерапию или иммунотерапию [272].

Как упоминалось ранее, за первый год пандемии COVID-19 распространенность тревожных расстройств и депрессии в мире выросла на 25% [45]. В частности согласно исследованию Munam Raza Jafri et al. была проведена оценка психического состояния по шкале воздействия событий (IES-R) 70 пациентов, перенесших COVID-19. Высокий уровень посттравматического стресса был отмечен среди пациентов, перенесших COVID-19, в особенности у пациентов женского пола, молодого возраста, с сопутствующими заболеваниями и клиническими проявлениями COVID-19 [189].

Таким образом, согласно отечественным и иностранным источникам, можно установить, что в начале пандемии COVID-19 в мире наблюдалось снижение заболеваемости среди инфекционных болезней. При этом в пандемический период отмечалось снижение среди инфекционных болезней преимущественно с воздушно-капельным путем передачи и увеличением заболеваемости некоторыми инфекциями с контактно-бытовым путем передачи. В тоже время в постпандемический период наблюдается интенсивный рост заболеваемости некоторыми, в том числе вакциноуправляемыми инфекционными болезнями с аэрозольным механизмом передачи. При этом в научной литературе описываются случаи сочетания у одного пациента вируса SARS-CoV-2 и других условно-

патогенных и патогенных микроорганизмом преимущественного с аэрозольным механизмом передачи.

На фоне пандемии COVID-19 изменилась частота заболеваемости неинфекционными болезнями. К примеру, в начале пандемии отмечалось снижение заболеваемости неинфекционными болезнями, что может быть связано с ограничениями в работе медицинских учреждений на фоне распространения SARS-CoV-2. При этом наличие одного или нескольких хронических заболеваний служило фактором, отягощающим течение COVID-19. Кроме этого, актуальной задачей для здравоохранения стран остается вероятное увеличение заболеваемости и смертности неинфекционными болезнями, в силу изменения факторов риска у населения в пандемический период COVID-19.

1.3 Анализ существующих стратегий профилактики и реабилитации новой коронавирусной инфекции

Сдерживание распространения любого патогена отчасти зависит от его базового числа размножения или базового репродуктивного числа (R_0). Базовое репродуктивное число определяется как среднее число вторичных случаев заражения, возникающих из первичного случая в полностью восприимчивой популяции. Оперативных противоэпидемических мероприятий не требуется, когда базовое число размножения меньше одного, но при более высоких значениях базового репродуктивного числа растет риск ухудшения эпидемиологической обстановки. Для расчёта базового репродуктивного числа SARS-CoV-2 необходимо было точно рассчитать, насколько быстро вирус распространяется среди населения и измерить время между одним случаем заболевания и следующим. Данный промежуток времени известен как интервал генерации. Согласно исследованиям Katia Koelle et al., базовое репродуктивное число COVID-19 было в диапазоне от 2 до 4 до введения карантинных мер в Ухане. Выводы данного исследования основывались на данных о предыдущих вспышках коронавируса (SARS-CoV и MERS-CoV) и небольшого числа случаев передачи,

выявленных при ранних вспышках SARS-CoV-2. Различия между этими оценками были в значительной степени результатом различий в том, какие параметры закладывались в интервал генераций, а также сказался дефицит данных [241]. Аналогичные исследования проводили в ВОЗ, Китайском центре по контролю заболеваний и авторами Joseph T. Wu. et al., согласно данным которых базовое число размножения для SARS-CoV-2 составляет 2,68 [277]. Авторами R. Sonabend et al. было смоделировано репродуктивное число геноварианта Delta равное 5,0 – 6,5 [148].

Снижение восприимчивости населения – это самый надежный способ снижения репродуктивного числа, но не единственный. Репродуктивное число определяется четырьмя факторами:

1. Время заразности инфицированного человека.
2. Ежедневное число контактов с инфицированным человеком.
3. Вероятность реализации передачи от инфицированного человека.
4. Восприимчивость населения.

Понимая основные факторы репродуктивного числа, можно выработать оптимальный способ борьбы с пандемией, в том числе COVID-19.

Наибольшее значение в борьбе с инфекционными болезнями имеет возможность выявления и изоляции инфицированных лиц. Инфекция может протекать бессимптомно или с незначительными симптомами. При этом важно понимать о наличии возможности предсимптомной передачи у инфекции. На раннем этапе было неясно на сколько была велика нижняя граница инфекционного «Айсберга», в виду отсутствия тест-систем и, как следствие, выявления случаев бессимптомного носительства [245]. Статистическое моделирование Kenji Mizumoto et al. показало предполагаемую бессимптомную долю в 17,9% (95%; ДИ: 15,5-20,2%). Данное исследование проходило на основе данных заболеваемости на круизном судне, на борту которого находились 3 711 человек. Все они проконтактировали с пассажиром, у которого был лабораторно подтвержденный SARS-CoV-2. Позже у 634 человек на борту был положительный результат теста на COVID-19 [245]. Систематический обзор, в который было включено 28

исследований показал, что средняя доля бессимптомных случаев COVID-19 на протяжении всего периода заражения составила 25% (95% ДИ: 16-38%) [185].

Необходимо отметить, что ряд исследований по отслеживанию контактов (Xi He et al., Michael A Johansson et al.) дополнительно выявили высокую контагиозность заболевшего во время появления клинических симптомов новой коронавирусной инфекции. Наиболее часто передача происходила от лиц с предсимптомной и слабо выраженной симптоматикой, и реже передача происходила от лиц с бессимптомным течением COVID-19 [230, 242].

При математическом моделировании инфекционных болезней, передающихся воздушно-капельным путем, в исследовании 2008 года Joël Mossong et al. обнаружили, что у 7 290 участников было 97 904 контакта во время исследования (в среднем составляло 13,4 контакта в день на человека). При этом наблюдалось большое разнообразие контактов, что поставило под сомнение идею о том, что только частота контактов дает полную картину динамики передачи. Исследователи выявили различные типы контактов, продолжительность контактов и схемы смешивания. Например, у детей было больше контактов, чем у взрослых. В будние дни ежедневных контактов было больше, чем в выходные. Более интенсивные контакты (более продолжительные или более частые), как правило, носили физический характер. Примерно 70% ежедневных контактов длились более часа, в то время как три четверти контактов с людьми, которые ранее не были известны, длились менее 15 минут [237].

Эволюционные изменения вируса затрудняют борьбу с ним, примером тому может служить пандемия гриппа 1918 года [85]. Теоретически, после интродукции зоонозного патогена, адаптация вируса приведет к увеличению передачи инфекции между людьми. Согласно экспериментам Bin Zhou et al., показывающим, что SARS-CoV-2 обладает повышенной репликацией в культурах эпителиальных клеток бронхов и носовых дыхательных путей человека, что в свою очередь приводит к мутациям вируса и риску возникновения более опасных штаммов [193].

Инфицирование SARS-CoV-2 от человека к человеку в основном происходит аэрозольным механизмом передачи, воздушно-капельным путем. Так, согласно

исследованиям Leonardo Setti et al., и Anderson et al. инфицированные капли могут находиться в воздухе до двух часов и распространяться на расстоянии до 10 метров от источника, что делает аэрозольный механизм передачи основным способом циркуляции SARS-CoV-2 в человеческой популяции [78, 107].

Вторым по значимости является фекально-оральный механизм передачи вируса SARS-CoV-2. Согласно систематическому обзору Ji-Gan Wang et al., положительный результат анализа кала на нуклеиновые кислоты у пациентов с COVID-19 составил 85,8%. Кроме того, 71,2% имели положительные результаты в кале после того, как образцы дыхательных путей оказались отрицательными: 45,2% – в течении недели, 34,2% – в течении двух недель [155]. Исследователями Chun-Zhen Hua et al. была обнаружена положительная проба кала методом ПЦР-ОТ в течение 70 дней и более [142].

Контактный механизм передачи менее вероятен, но возможен. Так, согласно экспериментальным исследованиям Neeltje van Doremalen et al., вирус SARS-CoV-2 мог оставаться на поверхности от нескольких часов на картоне и до 3 дней на пластике или нержавеющей стали. Правда необходимо отметить, что на последних поверхностях вирус в течении 72 часов значительно снижался в титрах (с $10^{3,7}$ до $10^{0,6}$ TCID₅₀ на миллилитр среды). По результатам эксперимента вирус SARS-CoV-2 в большей степени представляет опасность в первые 3 часа [77]. Аналогичные исследования проводились Kampf G. et al., но на примере предыдущих вирусов SARS-CoV и MERS-CoV, в которых было установлена выживаемость вирусов на поверхностях до 9 дней [214].

Naseh A, et al. рассматривали случай о вертикальном механизме передачи, но вероятно данный случай необходимо учитывать как горизонтальная передача возбудителя в течение первых трех часов контакта новорожденного с матерью [198]. Напротив, схожие исследования Alexandre J. Vivanti, et al. подтвердили трансплацентарный механизм передачи инфекции SARS-CoV-2 на последних неделях беременности. Последствиями внутриутробного заражения авторы назвали воспаление плаценты, неонатальную вирусемию и неврологические симптомы у новорожденного, обусловленные васкулитом [265].

По результатам исследования Wang W. et al. с помощью полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ) положительных клинических образцов SARS-CoV-2 было выявлено: из бронхоальвеолярного лаважа в 93%, мокроты в 72%, мазках из носа в 63%, биопсии фибробронхоскопической щеткой в 46%, мазках из глотки в 32%, анализах кала в 29%, крови 1%. При этом ни в одном из 72 образцах мочи не было обнаружено следов SARS-CoV-2. В исследовании приняло участие 205 пациентов, средний возраст которых составил 44 года, из общего числа 68% относились к мужскому полу. В 19% COVID-19 протекал в тяжелой форме [135].

Средний инкубационный период SARS-CoV-2 составляет 7-14 дней. Клиническая картина COVID-19 характеризуется лихорадкой, кашлем, одышкой, миалгией, цефалгией, аносмией, агевзией, в редких случаях тошнотой, рвотой и диареей. В большинстве случаев заболевание протекает в легкой форме, но у некоторых пациентов, в особенности коморбидных, развивается тяжелая пневмония без/или с дыхательной недостаточностью, требующая госпитализации и искусственной вентиляции лёгких. Помимо острого респираторного дистресс-синдрома, возможны другие серьезные осложнения, такие как аритмия, кардиомиопатия, легочная эмболия, сепсис, полиорганная недостаточность и в редких случаях синдром Гийена – Барре [12].

В качестве лечения, согласно отечественным временным методическим рекомендациям (Версия №18) от 26.10.2023, используют противовирусные препараты фавипиравир, молнупиравир, нирматрелвир вместе с ритонавиром, ремдесивиром, синтетической малой интерферирующей рибонуклеиновой кислотой (миРНК), препараты моноклональных антител умифеновиром, интерферон альфа и имидазолилэтанамида пентандиовой кислоты [12]. В зарубежных рекомендациях Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines рекомендуют нирматрелвир вместе с ритонавиром, ремдесивир, при этом молнупиравир используют в качестве альтернативной терапии. В лечении пациентов с тяжелым течением COVID-19 также используется

иммуномодулирующая терапия стероидами и различными блокаторами цитокинов [122].

Вакцинопрофилактика играет решающее значение в контроле инфекционных болезней, в первую очередь с воздушно-капельной передачей, так как позволяет предотвратить рост заболеваемости, тем самым снижая нагрузку с системы здравоохранения государства и сохраняя медико-демографический потенциал страны. Почти сразу с появлением данных о молекулярно-генетических особенностях вируса SARS-CoV-2, в мире и в Российской Федерации были начаты разработки вакцины. Основной целью для разработки вакцины и оценке её эффективности был выбран S-белок. Согласно данным ВОЗ, на 28 марта 2022 года 153 вакцины были одобрены для клинических испытаний, а 196 вакцин проходили доклинические испытания. Эти вакцины в основном включали инаktivированные вакцины (14% от общего количества), живые аттенуированные вакцины (1%), вакцины на основе вирусных векторов (17%), РНК-вакцины (18%), ДНК-вакцины (11%), вакцины на основе белковых субъединиц (34%) и VLP-вакцины (4%) [127].

Инаktivированная вакцина против COVID-19 использует весь вирус в качестве иммуногена, индуцируя иммунный ответ и вырабатывая антитела против S-, N-, E-белка, и других частей. По сравнению с вакцинами на основе S-белка SARS-CoV-2 или частичных фрагментов белка, инаktivированные вакцины могут индуцировать более широкий спектр антител против большего количества эпитопов. Но из-за наличия живых вирусов производство осуществляется с соблюдением биологической безопасности в лаборатории 1-2 группы патогенности, а также производство инаktivированных вакцин ограничено клеточной активностью и вирусной продуктивностью [125].

Живые аттенуированные вакцины против COVID-19 основаны на методе ЦПД (цитопатическое действие) и позволяют сохранить большинство вирусных аминокислотных последовательностей, а также вызвать у реципиента обширные реакции, включая врожденный, гуморальный и клеточный иммунитет против вирусных структурных и неструктурных белков, что приводит к разнонаправленному противовирусному эффекту. Благодаря ответным мерам

организма, снижение эффективности из-за дрейфа антигенов минимально. Так же возможно индицирование иммунитета слизистой оболочки при вдыхании через нос для защиты верхних дыхательных путей. Из недостатков необходимо отметить: возможность восстановления вирулентности вируса в процессе репликации и пролиферации в организме хозяина, вероятность потери эффективности и репродуктивности вирусов в процессе производства вакцины и необходимость соблюдать требования биологической безопасности по работе с микроорганизмами 1-2 группы патогенности [129].

Вакцины на основе векторов-переносчиков вируса SARS-CoV-2. Процесс производства данных вакцин безопасен в виду отсутствия необходимости работать с живым вирусом. Вакцины могут индуцировать реакции клеток Т-хелперов 1 типа, вызывая более сильный защитный эффект. При этом векторные вирусные вакцины на основе аденовируса могут вызывать осложнения, особенно тромбоцитопению. На фоне наличия антител против нескольких аденовирусов, возможно снижение иммуногенности данной вакцины [125].

Вакцина с белковой субъединицей COVID-19 может индуцировать реакции Т-хелперов 1 типа. S-белок имеет большую молекулярную массу, а эффективность экспрессии белка S относительно низкая по сравнению с рецептор-связывающим доменом (RBD), у которого в свою очередь отсутствуют другие иммунные эпитопы в S-белке, поэтому он склонен к дрейфу антигенов.

ДНК-вакцины против COVID-19 по сравнению с мРНК-вакцинами обладают более высокой стабильностью и могут храниться длительное время. При этом, ДНК-вакцины обладают низкой иммуногенностью и их эффективность во многом зависит от способа введения вакцины [125].

Вакцины с мРНК COVID-19 передают генетическую информацию об антигене, а не сам антиген, могут индуцировать сильные реакции Т-хелперов 1 типа и В-лимфоцитов, а также продуцировать долгоживущие плазматические клетки и В-лимфоциты, которые могут непрерывно вырабатывать антитела, нейтрализующие SARS-CoV-2. Модификация непосредственно в исходной последовательности облегчает своевременное обновление вакцины. Из

недостатков необходимо отметить возможные осложнения в виде миокардита и строгий регламент соблюдения «холодовой цепи» [125].

Вакцины против COVID-19 VLP (вирусоподобные частицы) не содержат вирусных геномов, обладают потенциалом для перорального введения, делают возможным индуцирование нейтрализующих антител против мультииммунных эпитопов для улучшения нейтрализующей активности против вариантов SARS-CoV-2. Процесс производства вакцины VLP сложен, вакцина одновременно содержит несколько белков, что оставляет открытым вопрос о степени её иммунного ответа [125].

Но до появления вышеперечисленных специфических способов борьбы с пандемией COVID-19 страны, и мир в целом, должны были противостоять распространению данного патогена иными способами. Согласно классификации ВОЗ, в ходе глобализации эпидемического процесса SARS-CoV-2 в различных странах, можно наблюдать четыре фазы распространения вируса [129]. Первая фаза подразумевает отсутствие регистрации заболевания на территории страны. Вторая фаза заключается в регистрации единичных завозных случаев, которые не распространяются дальше. Третья фаза заключается в выявлении завозных случаев и, как следствие, местном распространении инфекционной болезни. В третьей фазе главной задачей является локализация всех заболевших и контактных, с дальнейшим выявлением эпидемиологической связи между заболевшими. В случае, когда не удастся выявить и подтвердить взаимосвязь между больными, то речь уже идёт четвертой фазе, в которой наблюдается значительное бесконтрольное распространение инфекционного патогена. Основной характеристикой четвертой фазы является выявление больных не имевших в анамнезе факторов, указывающих на контакт с инфицированными [129].

Для каждой фазы необходимо использовать свои противоэпидемические мероприятия. Для первой фазы необходим усиленный мониторинг в отношении въезжающих лиц из эндемичных стран, снижение количественного состава внутреннего пассажиропотока, обеспечение готовности к выявлению и локализации завозных случаев, а именно подготовка лабораторной и госпитальной

базы и целевое обучение медицинского персонала вопросам обеспечения биологической безопасности [129].

Во второй фазе необходимым являются введение ограничений на въезд из пораженных стран, медицинское наблюдение и изоляция на 14 дней для приезжающих из неблагополучных стран, внесение изменений в национальную нормативно-методическую и правовую базу, с целью ее оптимизации и адаптации [129].

В период третьей фазы требуется введения максимально строгих ограничений на въезд из стран, затронутых инфекцией, отслеживание и изоляция лиц, контактных с подтвержденными больными, совершенствование лабораторной и госпитальной базы в соответствии с актуальными потребностями и, в случае необходимости, разворачивание дополнительных баз. Эффективны адресные защитные меры в отношении наиболее уязвимых контингентов (в случае SARS-CoV-2 – лиц пожилого возраста и лиц с коморбидными состояниями), введение мер социального дистанцирования для населения, карантинных мероприятий в районах с наибольшими показателями заболеваемости. Обязательная актуализация нормативно-методического и правового законодательства [129].

В четвертой фазе первостепенными мерами становятся введение строгих ограничительных мер для регионов с наибольшим поражением внутри страны, абсолютная госпитализация и оказание специализированной помощи больным с тяжелыми формами заболевания, строгие карантинные меры в отношении учреждений и организаций, предназначенных для постоянного пребывания лиц пожилого возраста, в том числе паллиативного профиля. Для больных с легкой формой заболевания необходимо введение самоизоляции на период выделения возбудителя и обеспечение доступа к телемедицинским услугам для контроля состояния [129].

Как описывалось ранее, глобализация транспортных сообщений между странами позволила SARS-CoV-2 за два месяца перебраться на другой континент и распространиться как в развивающихся странах, так и в экономически развитых государствах [5]. Эпидемиологической особенностью аспирационного механизма

с воздушно-капельным путем передачи возбудителя является высокая скорость антропогенного распространения инфекции в человеческой популяции. Так в отечественном исследовании по результатам сравнительного анализа показателей заболеваемости населения новой коронавирусной инфекцией в городе Москве и Московской области было показано, что распространение эпидемического процесса происходит от центра (округов, прилегающих к городу Москве) к периферии Московской области [15].

С появлением вируса SARS-CoV-2 неспецифические противоэпидемические мероприятия или, как часто их называют в иностранной литературе, немедикаментозные вмешательства, задействованные для минимизации последствий пандемии COVID-19, значительно различались в разных странах. Противоэпидемические мероприятия коснулись многих аспектов жизни людей во всем мире.

Проведение противоэпидемических мероприятий оказывает прямое воздействие на снижение скорости распространения инфекции, и, соответственно, на снижение значения R_0 . Так, в отечественной литературе авторы Кутырев В.В. и др. выделили три основных типа национального реагирования в целях прекращения распространения COVID-19 [71]:

1. Пассивный тип – характеризуется ограниченным (в отдельных случаях отсутствием) характером реагирования. Мероприятия по недопущению завоза на территорию, выявление случаев внутри страны, отслеживание и изоляция контактных не проводятся на регулярной основе. Реальный масштаб распространения неизвестен в связи с отсутствием адекватного лабораторного скрининга. Тяжелые случаи и летальные исходы, вызванные COVID-19, по большей части остаются нераспознанными.

2. Запаздывающий тип характеризуется поэтапным введением комплекса противоэпидемических мероприятий по мере осложнения эпидемиологической ситуации. В силу того, что реальная эпидемиологическая ситуация осложняется стремительно, данный тип реагирования в период резкого роста заболеваемости становится запаздывающим.

3. Опережающий тип – характеризуется заблаговременным введением комплекса мероприятий, позволяющих отсрочить время наступления следующей фазы эпидемического процесса и тем самым обеспечить достаточное время для усиления ключевых компонентов реагирования.

В Российской Федерации с самого начала эпидемических проявлений COVID-19 в Китае ориентировались на реализацию стратегии «опережающего реагирования», в соответствии с которой проводились и проводятся все противоэпидемические мероприятия. В частности мероприятия, направленные на борьбу с передачей инфекции от человека к человеку внутри страны – также реализуются по опережающему типу реагирования и вводятся поэтапно с учётом развития эпидемического процесса в регионах.

Далее в Таблице 1 приведены основные противоэпидемические мероприятия в зависимости от фазы эпидемического процесса COVID-19 [130].

Таблица 1 – Противоэпидемические мероприятия в зависимости от фазы эпидемического процесса COVID-19

I фаза (отсутствие случаев COVID-19)	II фаза (единичные завозные случаи COVID-19 без распространения)	III фаза (ограниченное бесконтрольное местное распространение COVID-19)	IV фаза (масштабное распространение без прослеживания эпидемиологической связи случаев)
1. Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор). 2. Температурный мониторинг при въезде на территорию. 3. Обеспечение готовности к увеличению мощности лабораторной базы и коечного фонда медицинских организаций. 4. Ограничительные мероприятия.	1. Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор). 2. Отслеживание и изоляция 100% контактных лиц. 3. Температурный мониторинг при въезде на территорию. 4. Увеличение объемов лабораторных исследований. 5. Нарращивание мощности лабораторной базы. 6. Перепрофилирование медицинских организаций. 7. Ограничительные мероприятия.	1. Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор). 2. Отслеживание и изоляция 100% контактных лиц. 3. Температурный мониторинг при въезде на территорию. 4. Увеличение объемов лабораторных исследований за счёт контактных лиц. 5. Увеличение мощности лабораторной базы. 6. Нарращивание мощности медицинских организаций (увеличение коечного фонда) с учётом численности населения, организация дополнительной госпитальной базы. 7. Оказание помощи больным COVID-19 в перепрофилированных медицинских организациях. 8. Оказание медицинской помощи больным COVID-19 (легкие формы) в домашних условиях. 9. Ограничительные мероприятия.	1. Мероприятия в рамках санитарной охраны территории (помещение всех въезжающих из неблагополучных стран/регионов в обсерватор/изолятор). 2. Отслеживание и изоляция 100% контактных лиц (в т.ч. в домашних условиях). 3. Температурный мониторинг при въезде на территорию. 4. Нарращивание мощности медицинских организаций (увеличение коечного фонда) с учётом численности населения. 5. Привлечение дополнительных медицинских кадров, в том числе из других регионов. 6. Оказание помощи больным COVID-19 в перепрофилированных медицинских организациях. 7. Оказание медицинской помощи больным COVID-19 (легкие формы) в домашних условиях. 8. Ограничительные мероприятия. 9. Введение карантина на пораженных административных территориях с эпидемическими очагами.

С появлением вируса SARS-CoV-2 противоэпидемические мероприятия, задействованные для минимизации последствий пандемии COVID-19, значительно различались в разных странах. В ответ на рост заболеваемости и смертности, многие страны прибегли к неспецифическим противоэпидемическим мероприятиям. Они различались в зависимости от страны, но, в основном, включали в себя социальное дистанцирование, закрытие границ и общественных заведений, изоляцию заболевших и контактных лиц, а также масштабные карантины населения.

Согласно исследованию Nazrul Islam et al., в среднем осуществление любого вмешательства по физическому дистанцированию (закрытие школ, закрытие работы, ограничение массовых мероприятий, закрытие общественного транспорта, введение карантина) было связано с общим снижением заболеваемости COVID-19 на 13%. При этом закрытие общественного транспорта не было связано с каким-либо дополнительным снижением заболеваемости COVID-19. Данные из 11 стран также свидетельствуют о схожей общей эффективности при закрытии школ, рабочих мест и ограничениях на массовые мероприятия. Что касается последовательности мероприятий, то более раннее введение карантина было связано с большим снижением заболеваемости COVID-19 по сравнению с отсроченным введением карантина после проведения других мероприятий по физическому дистанцированию [216].

Эффективность неспецифических противоэпидемических мероприятий также подтверждена аналогичным исследованием You Li et al., результаты которого показали, что отдельные неспецифические противоэпидемические мероприятия: закрытие школ; закрытие рабочих мест; запрет на проведение публичных мероприятий; запрет на собрания более десяти человек; требования оставаться дома; ограничения на внутреннее передвижение, связаны с уменьшением передачи COVID-19, но эффект от введения и отмены этих противоэпидемических мероприятий происходит с задержкой на 1 – 3 недели [260].

Согласно систематическому обзору Tom Jefferson et al., во время пандемии проводились дополнительные рандомизированные контролируемые испытания,

связанные с влиянием физических методов прерывания распространения инфекции. Объединенные результаты рандомизированного контролируемого испытания не показали явного снижения частоты респираторных вирусных инфекций при использовании медицинских или хирургических масок, так же не было выявлено четких различий между использованием медицинских или хирургических масок по сравнению с респираторами N95 / P2. Гигиеническая обработка рук незначительно снижает риск респираторных болезней [217].

Для оценки эффективности сочетания неспецифических и специфических противоэпидемических мероприятий Yong Ge at al. была построена байесовская модель для оценки меняющегося влияния противоэпидемическим мероприятий и вакцинации на снижение передачи COVID-19 на основе крупномасштабного набора данных, включающего эпидемиологические параметры, варианты вируса, вакцины и климатические факторы в Европе за период с августа 2020 года по октябрь 2021 года. По результатам исследования было выявлено, что комбинированный эффект противоэпидемических мероприятий и вакцинации привел к снижению числа передачи SARS-CoV-2 на 53% (95%; ДИ: 42–62%) к октябрю 2021 г., тогда как противоэпидемические мероприятия и вакцинация по отдельности снизили передачу инфекции на 35% и 38% соответственно. Результаты исследования показали, что противоэпидемические мероприятия дополняли вакцинацию, а ослабление противоэпидемических мероприятий и их полная отмена зависит от темпов вакцинации, уровня коллективного иммунитета и эффективности вакцин в отношении существующих и новых вариантов вируса [271].

Ключевой целью специфических и неспецифических мероприятий является снижение заболеваемости и смертности COVID-19 и, как следствие, сохранение демографического потенциала страны. Пандемия COVID-19 повлияла на медицинские, социальные, экономические, политические аспекты каждой страны, но самым важным аспектом каждого государства является его демография.

Ожидается, что со временем SARS-CoV-2 нигде не исчезнет, а станет сезонным заболеванием, которое в свою очередь необходимо контролировать и

исследовать [80]. Органами здравоохранения мира и отдельных государств необходимо разработать стратегию долгосрочного контроля и борьбы с SARS-CoV-2. Вакцинация является основным методом предотвращения и снижения заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями. Тем не менее, есть ряд вопросов о эффективности вакцинации (в особенности у пациентов с мультиморбидным состоянием), напряженности иммунитета у вакцинированных против COVID-19 и приверженности к вакцинации против COVID-19 (в особенности у медицинских сотрудников). Оценка наличия иммунитета после вакцинации необходима для понимания эффективности вакцинации против SARS-CoV-2 и её необходимости, как ключевого звена профилактики COVID-19. По результатам исследования Андреева И.В. и др., было установлено, что положительный уровень IgG-антител к S-антигену коронавируса сохраняется в 90% случаев в течение 9 месяцев после перенесенного заболевания, при этом к N-белку антитела снижаются с 31% до 3% за аналогичный период времени. При изучении иммунного ответа у лиц, вакцинированных «Спутником V», положительный уровень IgG-антител к S-белку определяется через 1 месяц после инъекции 2-го компонента вакцины у 98% обследованных, через 3 месяца – у 86% обследованных, через 6 месяцев – у 76% обследованных. Можно сделать вывод, что иммунитет на протяжении 6 месяцев к S-белку сохраняется у 76% вакцинированных отечественной вакциной «Sputnik V». Исследование было проведено на 449 образцов сывороток крови, серологическая диагностика проводилась с применением наборов реагентов и тест-системы для качественного определения IgG к коронавирусу SARS-CoV-2 методом ИФА [54].

Помимо разработки вакцин, оценки их эффективности и способов контроля наличия поствакцинального иммунитета, важным аспектом вакцинопрофилактики является осведомлённость и приверженность населения, в особенности сотрудников здравоохранения. Так, согласно исследованиям, проведенным в Российской Федерации, только 35% опрошенных были готовы пройти вакцинацию против COVID-19, при этом, наибольший процент был среди врачей, наименьший – среди медицинских сестер (42,4% и 31,3% соответственно). При этом наибольшая

готовность к вакцинации была среди руководящего персонала (95%; 60,0%; ДИ: 57-63,1%), врачей – инфекционистов (95%; 59,5%; ДИ: 55,5-63,5%), эпидемиологов (95%; 57,1%; ДИ: 53,6–60,7%) и педиатров (95%; 43,8%; ДИ: 42,6-45,1%). В итоге процент медицинских работников, готовых рекомендовать вакцинацию против COVID-19 пациентам, составил 29,4% (95%; ДИ: 29,1-29,7 5%), что говорит о низкой приверженности врачебного персонала к вакцинации против COVID-19 [163].

По данным ВОЗ число пациентов, переболевших COVID-19 с января 2020 г. по декабрь 2023 г. составило более 774 млн. человек [116]. Очевидно, что большая часть пациентов с последствиями COVID-19 будут нуждаться в медицинской реабилитации. Как и в вопросах иммунопрофилактики, важным аспектом здесь является приверженность медицинского персонала ориентировать пациентов на медицинскую реабилитацию после перенесенного COVID-19. Если в начале пандемии внимание медиков было сосредоточено на острой фазе заболевания, то по прошествии времени стало появляться все больше информации о том, что клинические проявления могут сохраняться более 6 месяцев с момента перенесенного заболевания, или возникать как отдаленные осложнения в течение нескольких недель после клинического выздоровления [218]. По данным авторов через 4–8 недель от начала заболевания самыми распространенными были жалобы на повышенную утомляемость (72%), одышку (65,6%) и эмоциональные нарушения (46,9%) [219].

Таким образом, пандемия COVID-19 является актуальной проблемой для мирового здравоохранения. Непредсказуемая изменчивость SARS-CoV-2 делает необходимым на постоянной основе проводить мониторинг актуальных штаммов вируса, собирать информацию о его эпидемических проявлениях, патогенетических свойствах и этиологических особенностях. Добавочная смертность стала основной проблемой во всех странах мира. Так же в некоторых странах на фоне COVID-19 отмечено снижение рождаемости, что отрицательного сказывается на демографическом потенциале страны. Необходимо особое внимание уделять другим заболеваниям инфекционной и неинфекционной

природы. Доказано, что COVID-19 снизил заболеваемость по многим инфекционным патологиям отчасти благодаря проводимым противоэпидемическим мероприятиям против COVID-19, однако это может быть связано и с заниженной регистрацией других инфекционных заболеваний по причине повышенной нагрузки на медицинский персонал, который целиком был вовлечен в борьбу с пандемией COVID-19. Необходимо учитывать и неинфекционные заболевания, которые являются актуальной проблемой здравоохранения всех стран мира. В долгосрочной перспективе недостаточное обследование и выявление лиц с данными заболеваниями в период COVID-19 в будущем отразится на демографических и, как следствие, экономических сферах государства. Пандемия COVID-19 оказала потенциально стимулирующий эффект на ряд неинфекционных заболеваний и это необходимо учитывать и закладывать финансирование в первичное звено медицинской помощи, с целью выявления и лечения указанных патологий. Безусловно, что последствия пандемии COVID-19 будут еще долго присутствовать в актуальных задачах здравоохранения, а особое внимание необходимо уделить реабилитационным мероприятиям для пациентов, перенесших COVID-19 и в особой степени пациентов с мультиморбидными состояниями.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Диссертационное исследование выполнено на базе кафедры эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Этапы проведения исследования представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Этапы исследования

I ЭТАП – СБОР НАУЧНЫХ ДАННЫХ	Поиск источников литературы и обобщение результатов по вопросу о последствиях пандемии COVID-19
	Поиск баз данных, содержащих: – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от новой коронавирусной инфекции в мире и Российской Федерации – Медико-демографические показатели в мире и Российской Федерации – Показатели заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации – Первичная профилактика COVID-19 – Третичная профилактика COVID-19
	Сбор и анализ историй болезни пациентов, перенесших COVID-19 в стационарных условиях
	Проведение дистанционного анкетирования врачей лечебного и реабилитационного профиля
II ЭТАП – ОПИСАТЕЛЬНЫЙ Статистическая обработка данных и систематизация научного материала	Расчёт интенсивных показателей заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19, оценка обобщенных показателей динамики заболеваемости, смертности и летальности в мире и Российской Федерации
	Расчёт основных медико-демографических показателей, оценка обобщенных показателей динамики численности населения, естественного движения населения (общего коэффициента рождаемости и смертности, естественного прироста/убыли, ожидаемой продолжительности жизни в мире и Российской Федерации)
	Расчёт интенсивных показателей заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями, оценка обобщенных показателей динамики заболеваемости, среднегодового темпа прироста/снижения показателей в Российской Федерации
	Кластерный анализ данных заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями
	Прогностическое моделирование исхода госпитализации пациентов с коморбидным фоном при наличии и отсутствии вакцинации против COVID-19
	Прогностическое моделирование назначения реабилитационных мероприятий пациентам, перенесшим COVID-19 на коморбидном фоне
	Свод данных дистанционного анкетирования врачей лечебного и реабилитационного профиля по вопросам приверженности к первичной и третичной профилактике COVID-19

Продолжение Таблицы 2

III ЭТАП – ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ Систематизация, структурирование и анализ полученной информации. Представлены данные, совершенствующие концептуальные представления влияние пандемии COVID-19 на медико-демографические процессы и эпидемиологические проявления инфекционных и неинфекционных болезней. Предложены направления оптимизации первичной и третичной профилактики COVID-19. Данные выводы могут войти в основу нормативно-правовых документов, регламентирующих действия правительства в чрезвычайных ситуациях биологического характера, схожей с COVID-19.

Диссертационное исследование было многоэтапным и представляло собой комплекс методов исследований: эпидемиологического, клинического, социологического, а также статистический анализ полученной информации, включая изучение нормативно-правовых и отчетных документов Российской Федерации. Содержание, методы и материалы исследования представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Этапы исследования и объем проанализированных материалов

№ Пункт	Пункты исследования	Содержание этапа и методы исследования	Материалы
I	Поиск и анализ источников литературы.	Основные направления научного поиска: эпидемиология SARS-CoV-2; лабораторная диагностика SARS-CoV-2; специфические и неспецифические противоэпидемические мероприятия COVID-19; влияние пандемии COVID-19 на медико-демографические показатели в мире и Российской Федерации; влияние пандемии COVID-19 на заболеваемость инфекционными и неинфекционными болезнями; вакцинация против COVID-19; COVID-19 у пациентов с хроническими заболеваниями; COVID-19 и коморбидный фон; эффективность вакцинации против COVID-19 у пациентов с коморбидным фоном; постковидный синдром; реабилитация после COVID-19; приверженность к третичной профилактики COVID-19 медицинских сотрудников. Методы: поиск в научных электронных библиотеках (E-library, Web of Science, Scopus, PubMed), анализ, систематизация и обобщение.	Источники литературы (279 источник, из которых 73 работы отечественных и 206 зарубежных авторов) – научные публикации в периодических изданиях, официальные отчеты, материалы научных конференций и др.
II	Оценка динамики заболеваемости, смертности и летальности COVID-19 в мире в целом и по странам (РФ, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, США) с 2020 по 2023 гг.	Использованы данные о заболеваемости, смертности и летальности в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг. по нозологической форме: Коронавирус COVID-19. Для описания заболеваемости, смертности и летальности используются «грубые» показатели. «Грубые» показатели отражают расчёт заболеваемости, смертности и летальности без учета различий структуры населения по какому-либо признаку, без использования методов стандартизации.	Данные отечественного информационного портала Стопкоронавирус.рф, информационных панелей Яндекса (Yandex COVID-19 dashboard data), ВОЗ по COVID-19 (WHO COVID-19 dashboard data), базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и Отдела народонаселения, Организации Объединенных Наций (Population Division, United Nations). Обработка данных в Microsoft Office Excel 2016.

Продолжение Таблицы 3

III	Оценка изменений динамики медико-демографических показателей в мире в целом и по странам (РФ, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, США) с 2015 по 2023 гг.	Использованы медико-демографические данные населения в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг. (численность населения, общий коэффициент рождаемости и смертности, естественное движение населения и ожидаемая продолжительность жизни при рождении).	Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики РФ, Отдела народонаселения, Организации Объединенных Наций (Population Division, United Nations). Анализ и обработка в Microsoft Office Excel 2016.
IV	Оценка динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации в период с 2011 по 2023 гг.	Проведен анализ: – многолетняя заболеваемость инфекционными болезнями в Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг. (корь; инфекционный мононуклеоз; ветряная оспа; грипп; эпидемический паротит; гемофильная инфекция; генерализованная форма менингококковой инфекции; коклюш; паракоклюш; пневмококковая пневмония; туберкулёз; острый гепатит А; норовирусная инфекция; ротавирусная инфекция; энтеровирусная инфекция; шигеллёз Зонне; шигеллёз Флекснера; эшерихиоз; ВИЧ-инфекция; острый гепатит В и С; цитомегаловирусная инфекция; гонококковая инфекция; сифилис). - внутригодичная заболеваемость инфекционными болезнями в Российской Федерации за 78 месяцев с января 2018 по июль 2024 гг. (корь; грипп; коклюш; энтеровирусная инфекция; шигеллёз (в совокупности Зонне и Флекснера). – многолетняя заболеваемость неинфекционными болезнями в Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг. (злокачественные новообразования; болезни системы кровообращения; болезни эндокринной системы; болезни органов дыхания; болезни нервной системы; психические расстройства).	Данные официальной отчетности Российской Федерации: форма федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2011 – 2023 гг.; форма федерального статистического наблюдения № 1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2018 – 1 полугодие 2024 гг. Анализ и обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Office Excel 2016.

Продолжение Таблицы 3

V	Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями	Для кластерного анализа в качестве исходных данных использовались данные о заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями с 2011 по 2023 гг. в Российской Федерации (инфекционные и неинфекционные болезни участвующие в кластерном анализе перечислены в пункте № IV). Иерархический кластерный анализ выполнен агломеративным методом, измерение взаимосвязи между кластерами осуществлялось методом корреляции, количество повторений начальной загрузки составило 1000.	Форма федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2011 – 2023 гг. Статистический анализ проводился с использованием программы RStudio Desktop 1.2.5033.
VI	Прогностическое моделирование исхода госпитализации пациентов с коморбидным фоном при наличии и отсутствии вакцинации против COVID-19	Для прогностического моделирования исходными данными послужили сведения о вакцинации против COVID-19 и наличии коморбидных состояний у пациентов в истории болезни.	Были использованы данные из историй болезни 1832 пациентов, находящихся на стационарном лечении одного из временных ковидных госпиталей г. Москвы, в период с 2020 по 2022 гг. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.3 (разработчик – ООО "Статтех", Россия).
VII	Прогностическое моделирование назначения реабилитационных мероприятий при выписке пациентам с коморбидным фоном, перенесшим COVID-19	Для прогностического моделирования исходными данными послужили сведения о направлениях на реабилитационные мероприятия и назначения консультаций профильных специалистов в историях болезни пациентов.	Были использованы данные из историй болезни 1832 пациентов, находящихся на стационарном лечении одного из временных ковидных госпиталей г. Москвы, в период с 2020 по 2022 гг. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.3 (разработчик – ООО "Статтех", Россия).
VIII	Свод данных дистанционного анкетирования врачей лечебного и	Было проведено анкетирование врачей лечебного и реабилитационного профиля на тему приверженности к первичной и третичной профилактике COVID-19.	Дистанционное анкетирование проводилось с использованием Google Forms на территории Российской Федерации, в период с 28.12.2022 по 17.04.2023 гг., количество респондентов составило 568 врачей.

Продолжение Таблицы 3

VIII	реабилитационного профиля по вопросам приверженности к первичной и третичной профилактике COVID-19	Было проведено анкетирование врачей лечебного и реабилитационного профиля на тему приверженности к первичной и третичной профилактике COVID-19.	Дистанционное анкетирование проводилось с использованием Google Forms на территории Российской Федерации, в период с 28.12.2022 по 17.04.2023 гг., количество респондентов составило 568 врачей.
IX	Систематизация, структурирование, анализ полученной информации и формулировка выводов	Представлены данные совершенствующие концептуальные представления влияние пандемии COVID-19 на медико-демографические процессы и эпидемиологические проявления инфекционных и неинфекционных болезней. Предложены направления оптимизации первичной и третичной профилактики COVID-19. Данные выводы могут войти в основу нормативно-правовых документов, регламентирующих действия правительства в чрезвычайных ситуациях биологического характера схожей с COVID-19.	

Анализ литературы

Содержание этапа и методы исследования

Первый этап исследования включал в себя проведение поиска, сбора, обобщения и систематизации литературы по проблеме последствий пандемии COVID-19. Были использованы научные электронные библиотеки E-library, Web of Science, Scopus, Cochrane Library, PubMed.

В ходе этапа было проанализировано 279 источников литературы (из которых 73 работы отечественных и 206 зарубежных авторов). Среди них: научные публикации в периодических изданиях; официальные отчеты; материалы научных конференций и др. Основными направлениями научного поиска были вопросы, связанные с: эпидемиологией SARS-CoV-2; лабораторной диагностикой SARS-CoV-2; специфическими и неспецифическими противоэпидемическими мероприятиями COVID-19; влиянием пандемии COVID-19 на медико-демографические показатели в мире и Российской Федерации; влиянием пандемии COVID-19 на заболеваемость инфекционными и неинфекционными болезнями; вакцинацией против COVID-19; хроническими заболеваниями пациентов с COVID-19; коморбидным фоном и COVID-19; эффективностью вакцинации против COVID-19 у пациентов с коморбидным фоном; постковидным синдромом; реабилитацией после COVID-19; приверженностью к третичной профилактике COVID-19 медицинских сотрудников.

Оценка динамики заболеваемости, смертности и летальности COVID-19 в мире в целом и по странам (Российская Федерация, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, Соединённые Штаты Америки) в период с 2020 по 2023 гг.

Содержание этапа и методы исследования

Проведена оценка динамики заболеваемости, смертности и летальности COVID-19 в мире, включающая в себя статистическую обработку данных с оценкой показателей заболеваемости, смертности и летальности в мире в целом и по странам (Российская Федерация, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, Соединённые Штаты Америки) в период с 2020 по 2023 гг.

Для изучения проявлений заболеваемости, смертности и летальности были использованы данные отечественного информационного портала Стопкоронавирус.рф, информационных панелей Яндекса (Yandex COVID-19 dashboard data), ВОЗ по COVID-19 (WHO COVID-19 dashboard data). Так же с целью расчёта показателей заболеваемости и смертности дополнительно были использованы базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и Отдела народонаселения, Организации Объединённых Наций (Population Division, United Nations). Используются данные о заболеваемости, смертности и летальности в Российской Федерации, Великобритании, Германии, Италии, Норвегии, Соединённых Штатах Америки, и мира в целом за 4-летний период с 2020 по 2023 гг. по нозологической форме: Коронавирус COVID-19. Для описания заболеваемости, смертности и летальности используются «грубые» показатели.

Были проанализированы:

- абсолютное число больных с COVID-19 в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг.
- абсолютное число смертей от COVID-19 в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг.
- заболеваемость COVID-19 в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг.
- смертность COVID-19 в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг.
- летальность COVID-19 в мире и Российской Федерации за 4-летний период с 2020 по 2023 гг.

Расчёты «грубых» показателей проводились по формуле:

$$I = \frac{A}{N} \cdot R (100\ 000), \quad (1)$$

где I – заболеваемость/смертность от COVID-19; A – абсолютное число впервые выявленных случаев заболеваний / случаев смерти от COVID-19; N – численность населения; R – размерность показателя (на 100 000 человек).

$$L = \frac{F}{C} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где L – летальность от COVID-19; F – абсолютное число случаев смерти от COVID-19; C – впервые выявленные случаи заболеваний COVID-19.

Оценка изменений динамики медико-демографических показателей в мире в целом и по странам (Российская Федерация, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, Соединённые Штаты Америки) в период с 2015 по 2023 гг.

Содержание этапа и методы исследования

Данный этап посвящен оценке изменений динамики медико-демографических показателей в мире и включает в себя статистическую обработку данных с оценкой изменений показателей численности населения, естественного движения населения (общий коэффициент рождаемости, смертности и естественный прирост/убыль населения), ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения в мире в целом и по странам (Российская Федерация, Великобритания, Германия, Италия, Норвегия, Соединённые Штаты Америки) в период с 2015 по 2023 гг.

Для изучения медико-демографических показателей были использованы базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и Отдела народонаселения, Организации Объединенных Наций (Population Division, United Nations). Для сравнительного анализа были выбраны шесть стран с разными моделями здравоохранения: Великобритания (универсалистская модель – финансируемая в значительной части за счёт общего налогообложения), Германия (континентальная модель – финансирование осуществляется посредством отчислений из фонда заработной платы и из специальных государственных фондов, которые составляют примерно

³/₄ совокупных расходов на здравоохранение), Италия (южная модель – финансирование системы здравоохранения осуществляется в значительной степени за счёт средств, связанных с занятостью), Норвегия (скандинавская модель – финансирование здравоохранения осуществляется в основном за счёт подоходного налога, размер выплачиваемых пособий напрямую зависит от заработка), Соединённые Штаты Америки (преимущественно частная модель – финансирование здравоохранения осуществляется за счёт частных и, в значительно меньшей степени, государственных источников), и Российская Федерация (модель, используемая в странах с переходной экономикой – определяются переходом от полностью государственной системы финансирования здравоохранения к бюджетно-страховой схеме, в которой медицинское страхование сочетается с бюджетным и платным здравоохранением).

Были проанализированы:

- численность населения в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг.
- общий коэффициент рождаемости в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг.
- общий коэффициент смертности в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг.
- естественное движение населения в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг.
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении в мире и Российской Федерации за 9-летний период с 2015 по 2023 гг.

Расчёты показателей проводились по формуле:

$$\text{ОКР} = \frac{A}{N} \cdot R (1000), \quad (3)$$

где ОКР – общий коэффициент рождаемости; А – общее число родившихся за год живыми; N – численность населения; R – размерность показателя (на 1000 человек).

$$\text{ОКС} = \frac{A}{N} \cdot R (1000), \quad (4)$$

где ОКС – общий коэффициент смертности; А – общее число умерших за год; N – численность населения; R – размерность показателя (на 1000 человек).

$$\text{ЕП} = \text{ОКР} - \text{ОКС}, \quad (5)$$

где ЕП – естественный прирост; ОКР – общий коэффициент рождаемости; ОКС – общий коэффициент смертности.

$$\text{ОПЖ} = \frac{T_x}{I_x}, \quad (6)$$

где ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни при рождении; Тх – число человеко-лет; Ix – число человек, доживших до соответствующего возраста.

Анализ и обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Office Excel 2016.

Оценка динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации в период с 2011 по 2023 гг.

Содержание этапа и методы исследования

Проведена оценка динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации. Данный этап включал в себя статистическую обработку данных с оценкой многолетней динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями в период с 2011 по 2023 гг. и внутригодовой динамики заболеваемости инфекционными болезнями в период с января 2018 по июль 2023 гг.

Для изучения проявлений заболеваемости были использованы данные официальной отчетности Российской Федерации, а именно форма федерального

статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2011 – 2023 гг. и форма федерального статистического наблюдения № 1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2018 – 1 полугодие 2024 гг.

Использованы данные о многолетней динамике заболеваемости населения Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг. по следующим нозологическим формам:

– инфекционные болезни: корь; инфекционный мононуклеоз; ветряная оспа; грипп; эпидемический паротит; гемофильная инфекция; генерализованная форма менингококковой инфекции; коклюш; паракоклюш; пневмококковая пневмония; туберкулёз; острый гепатит А; норовирусная инфекция; ротавирусная инфекция; энтеровирусная инфекция; шигеллёз Зонне; шигеллёз Флекснера; эшерихиоз; ВИЧ-инфекция; острый гепатит В и С; цитомегаловирусная инфекция; гонококковая инфекция; сифилис.

группы неинфекционных болезней: злокачественные новообразования; болезни системы кровообращения; болезни эндокринной системы; болезни органов дыхания; болезни нервной системы; психические расстройства.

Вместе с тем рассматривалась внутригодовая динамика заболеваемости в Российской Федерации за 78 месяцев, с января 2018 по июль 2024 гг. по следующим инфекционным болезням:

- Корь
- Грипп
- Коклюш
- Энтеровирусная инфекция
- Шигеллёз (в совокупности Зонне и Флекснера)

Для описания заболеваемости используются «грубые» показатели. Выбор инфекционных болезней для анализа внутригодовой динамики заболеваемости происходил с учётом наибольшего (> 70%) удельного веса случаев заболевания в постпандемическом периоде и доступности статистических данных.

Были проанализированы:

- абсолютное число больных с инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг.
- абсолютное число больных с инфекционными болезнями в Российской Федерации за 78 месяцев в период с января 2018 по июль 2024 гг.
- заболеваемость инфекционными и неинфекционными болезнями в Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг.
- заболеваемость инфекционными болезнями в Российской Федерации за 78 месяцев в период с января 2018 по июль 2024 гг.

Расчёты «грубых» показателей проводились по формуле:

$$I = \frac{A}{N} \cdot R (100\ 000), \quad (7)$$

где I – заболеваемость; A – абсолютное число впервые выявленных случаев заболеваний; N – численность населения; R – размерность показателя (на 100 000 человек).

Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями.

Содержание этапа и методы исследования

Иерархический кластерный анализ выполнен агломеративным методом. Для определения меры сходства между объектами использовался квадрат евклидова расстояния, для вычисления расстояний между кластерами – метод Уорда. Кластеры считались значимыми при $AU \geq 95\%$. AU (approximately unbiased p-value) – это p-значения, связанные с устойчивостью кластеров в процессе репликации исходных данных, кластеры с $AU \geq 95\%$ считаются кластерами с хорошо подтвержденными данными. Измерение взаимосвязи между кластерами осуществлялось методом корреляции, количество повторений начальной загрузки (nboot) составило 1000.

В качестве исходных данных были использованы данные официальной отчетности Российской Федерации: форма федерального статистического

наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2011 – 2023 гг.

Использованы данные многолетней динамики заболеваемости населения Российской Федерации за 13-летний период с 2011 по 2023 гг. по следующим нозологическим формам:

– инфекционные болезни: корь; инфекционный мононуклеоз; ветряная оспа; грипп; эпидемический паротит; гемофильная инфекция; генерализованная форма менингококковой инфекции; коклюш; паракоклюш; пневмококковая пневмония; туберкулёз; острый гепатит А; норовирусная инфекция; ротавирусная инфекция; энтеровирусная инфекция; шигеллёз Зонне; шигеллёз Флекснера; эшерихиоз; ВИЧ-инфекция; острый гепатит В и С; цитомегаловирусная инфекция; гонококковая инфекция; сифилис.

– группы неинфекционных болезней: злокачественные новообразования; болезни системы кровообращения; болезни эндокринной системы; болезни органов дыхания; болезни нервной системы; психические расстройства.

Анализ был проведен с помощью языка программирования R в среде разработки RStudio Desktop 1.2.5033 и Microsoft Office Excel 2016.

Прогностическое моделирование исхода госпитализации пациентов с коморбидным фоном при наличии и отсутствии вакцинации против COVID-19.

Содержание этапа и методы исследования

Прогностическая модель, характеризует исход заболевания COVID-19 у пациентов с коморбидным фоном при наличии или отсутствии вакцинации против COVID-19. Построение прогностической модели вероятности определённого исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определённости, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп при нормальном распределении, выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10).

В качестве исходных данных были использованы 1832 истории болезни пациентов одного из временных ковидных госпиталей г. Москвы, находящихся на лечении в стационаре в 2020-2022 годы.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.3 (разработчик – ООО "Статтех", Россия).

Прогностическое моделирование назначения реабилитационных мероприятий при выписке пациентам, перенесшим COVID-19 на коморбидном фоне.

Содержание этапа и методы исследования

Прогностическая модель характеризует вероятность назначения реабилитационных мероприятий пациентам, перенесшим COVID-19, в зависимости от сопутствующих хронических заболеваний. Построение прогностической модели вероятности определённого исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определённости, указывающей на

ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка.

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп при нормальном распределении выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10).

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.3 (разработчик – ООО "Статтех", Россия).

Свод данных дистанционного анкетирования врачей лечебного и реабилитационного профиля по вопросам приверженности третичной профилактики COVID-19.

Содержание этапа и методы исследования

Анкетирование выполнено в дистанционном формате среди 568 врачей лечебного и реабилитационного профиля. Сбор информации проводился на территории Российской Федерации с охватом 69 субъектов (Москва – 26,8%, Хабаровский край – 10,2%, Санкт-Петербург – 6,5%, другие субъекты Российской Федерации – 56,5%) в период с 28.12.2022 по 17.04.2023 гг. на анонимной основе. Анкета содержала в себе десять вопросов: пять первых вопросов относились к

«паспорту» анкеты; три – содержали в себе основные вопросы по приверженности врачей различных специальностей к третичной профилактике COVID-19 и два вопроса касались первичной профилактики COVID-19. Сбор и анализ был проведен с помощью Google Forms и Microsoft Office Excel 2016.

ГЛАВА 3. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ COVID-19 В МИРЕ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С 2020 ПО 2023 гг.

3.1 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в мире с 2020 по 2023 гг.

Для оценки эпидемиологических проявлений SARS-CoV-2 в мире и ряде стран нами было проведено исследование динамики показателей заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 на основании данных информационной панели ВОЗ по COVID-19 с 2020 по 2023 гг. [119]. В рамках исследования динамики заболеваемости, смертности и летальности по миру в целом и по выбранным странам, нами было выделено два периода пандемии COVID-19: пандемический период (с января 2020 по декабрь 2021 гг.) и постпандемический период (с января 2022 по декабрь 2023 гг.) (Рисунок 1).

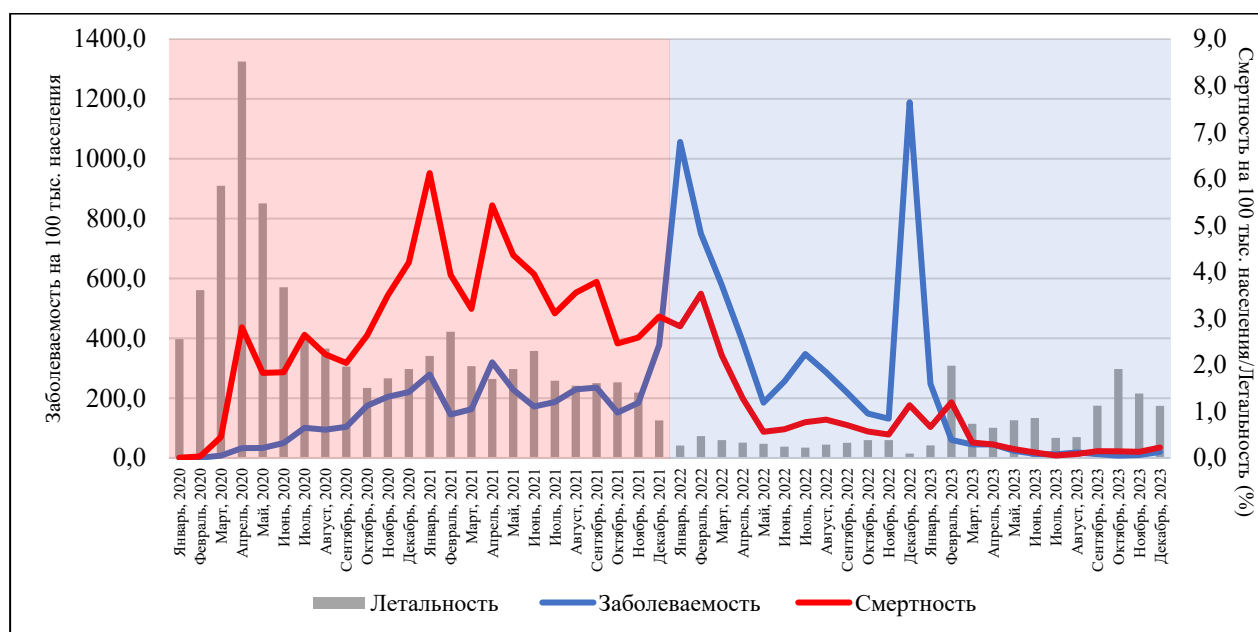


Рисунок 1 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения мира с 2020 по 2023 гг.

Точка разделения на два периода соответствует моменту смены характера проявлений эпидемического процесса в мире – момент образования своего рода

перекреста, когда на фоне резкого снижения смертности с февраля 2022 года отмечается значительный прирост заболеваемости в начале 2022 года, что совпало со сменой геновариантов SARS-CoV-2 с «Delta» на «Omicron». При этом необходимо отметить, что в ВОЗ объявили об окончании пандемии COVID-19 5 мая 2023 года [110].

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в мире составило 774 393 211 человек, 7 023 743 случаев закончились летальным исходом, а показатель летальности составил 0,9%.

За пандемический период (2020-2021 годы) в мире было зарегистрировано 291 527 907 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 5 497 378 случаев закончились летальным исходом. Средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 153,9 на 100 тыс. населения, показатель смертности 2,9 случая на 100 тыс. населения, а летальности 2,6%. Причем основная доля случаев в периоде была обусловлена циркуляцией двух геновариантов: «Wuhan-hu-1» и «Delta» [278]. Динамика развития эпидемического процесса за пандемический период включала постепенное нарастание количества случаев новой коронавирусной инфекции на начальных этапах в период с января 2020 года до января 2021 года, когда показатель заболеваемости достиг уровня 279 на 100 тыс. населения, и после некоторого снижения в феврале 2021 года продолжил рост до 319,8 на 100 тыс. населения в апреле 2021 года. Далее, до окончания пандемического периода динамика заболеваемости приобретает вид колебаний с амплитудой в пределах от 151,4 до 377,4 случаев на 100 тыс. населения.

При этом на фоне такой динамики заболеваемости отмечается схожесть периодичности колебаний показателей смертности (также пять выраженных подъемов за период). С другой стороны, обращает на себя внимание более резкое нарастание уровня смертности с января по май 2020 года, при максимальном показателе летальности за всю пандемию в апреле 2020 года – 8,5%. Далее прирост смертности продолжается до уровня 2,6 на 100 тыс. населения в июле 2020 года, но уже при более низком уровне летальности, а после выявлен третий скачкообразный рост смертности до максимальных показателей за всю пандемию, который был

зарегистрирован в январе 2021 года (6,1 на 100 тыс. населения). Данный цикл смертности с пиком в январе 2021 года характеризуется фазой подъема в четыре месяца (октябрь, ноябрь, декабрь 2020 года и январь 2021 года) и фазой спада в два месяца (февраль и март 2021 года). Амплитуда подъема смертности в данный пик составила с 2,6 на 100 тыс. населения до 6,1 на 100 тыс. населения, а амплитуда спада с 6,1 на 100 тыс. населения до 3,2 на 100 тыс. населения. Далее динамика смертности характеризуется как затухающие колебания с пиковыми показателями в апреле 2021 года (5,4 на 100 тыс. населения) и в сентябре 2021 года (3,8 на 100 тыс. населения) на фоне показателей летальности в пределах от 0,8 до 2,3%.

В постпандемическом периоде эпидемический процесс был обусловлен циркуляцией двух геновариантов: «Delta» и «Omicron» [247]. За этот период в мире было зарегистрировано 482 865 304 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 1 526 365 случаев закончились летальным исходом, а средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 252,1 на 100 тыс. населения, смертности – 0,8 на 100 тыс. населения, летальности – 0,7%. Динамика развития эпидемического процесса за постпандемический период включала в себя три выраженных подъема заболеваемости. Значительно выделяется первый и третий эпидемические подъемы заболеваемости. Первый подъем заболеваемости берет свое начало с конца ноября 2021 года и достигает максимальных показателей в течение двух месяцев – в январе 2022 года, что соответствует значению 1056,1 на 100 тыс. населения. Данный цикл характеризуется фазой подъема в три месяца (ноябрь, декабрь 2021 года и январь 2022 года) и фазой спада в четыре месяца (февраль-май 2022 года). Амплитуда подъема заболеваемости составила с 184,2 на 100 тыс. населения до 1056,1 на 100 тыс. населения, а амплитуда спада с 1056,1 на 100 тыс. населения до 185 на 100 тыс. населения. Согласно мнению авторов Fang Tian et al, такой резкий рост заболеваемости произошел на фоне штамма «Omicron», у которого N501Y-мутация в рецептор-связывающем домене способствовала высокой скорости передачи данного штамма SARS-CoV-2 [197]. Третий подъем заболеваемости характеризуется стремительным ростом и последующим снижением, с максимальными значениями заболеваемости за весь изучаемый период. Так в

декабре 2022 года заболеваемость COVID-19 составила 1188,7 на 100 тыс. населения. В данном цикле регистрируется прирост заболеваемости в течение месяца (с ноября по декабрь 2022 года) с амплитудой подъема в два месяца (ноябрь – декабрь 2022 года) с 131,5 на 100 тыс. населения до 1188,7 на 100 тыс. населения и резкое снижение заболеваемости в период с декабря по февраль 2023 года с амплитудой спада в три месяца с 1188,7 на 100 тыс. населения до 60,3 на 100 тыс. населения.

Динамика смертности в постпандемическом периоде, также как и пандемическом, представляет собой колебания, регистрирующиеся синхронно с колебаниями показателей заболеваемости. Однако, в отличие от пандемического периода на фоне минимальных показателей смертности (от 0,05 на 100 тыс. населения до 3,5 на 100 тыс. населения), первый подъем смертности регистрируется в феврале 2022 года (3,5 на 100 тыс. населения), второй – в августе 2022 года (0,8 на 100 тыс. населения), третий – в декабре 2022 года (1,1 на 100 тыс. населения). Обращает на себя внимание четвертый подъем смертности в феврале 2023 года (1,2 на 100 тыс. населения), который последовал после максимального подъема заболеваемости в декабре 2022 года. Наибольший показатель смертности в постпандемическом периоде был зарегистрирован на месяц позже первого подъема заболеваемости – в феврале 2022 года (3,5 на 100 тыс. населения). Далее отмечается снижение смертности с колебаниями данного показателя в пределах 0,5-0,9 случаев на 100 тыс. населения до ноября 2023 года. Затем мы видим резкий прирост смертности в феврале 2023 года на фоне скачкообразного роста показателя летальности до 2% и на два месяца позже подъема заболеваемости «южноафриканским» штаммом «Omicron». По результатам анализа Рисунка № 1 можно отметить постепенное снижение показателей смертности ниже 0,1 случая на 100 тыс. населения и летальности от коронавирусной инфекции в мире ниже 1%. В последствии в мае 2023 года ВОЗ объявляет пандемию завершённой, но при этом отмечается рост показателя летальности в сентябре-октябре 2023 года, что указывает на необходимость сохранения бдительности в отношении SARS-CoV-2.

Для наглядности на Рисунке 2 показано, что совокупное количество заболевших COVID-19 было выявлено в постпандемический период (62,4%), что вероятно связано с высокой контагиозностью штамма «Omicron». Причем доля заболевших в период подъема заболеваемости с ноября 2021 по май 2022 гг. составила 31,9%, а в период с ноября 2022 года по февраль 2023 года – 16,8%. Наибольшее количество умерших было выявлено в пандемический период COVID-19 (78,3%), что связано с началом эпидемического процесса в человеческой популяции, а значит в совокупности с высокой патогенностью возбудителя SARS-CoV-2.

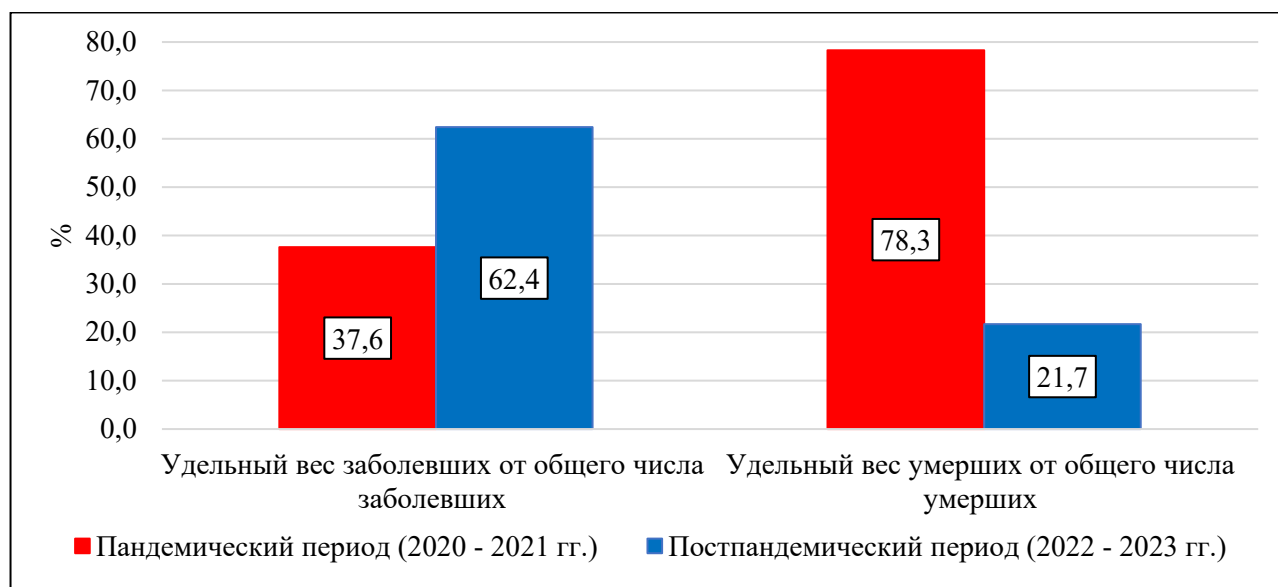


Рисунок 2 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в мире

По данным Таблицы 4 при сравнении годовых показателей нами было выявлено, что в пандемическом периоде в первый год пандемии COVID-19 (2020 г.) был зафиксирован максимальный показатель летальности (2,4%), во второй (2021 г.) – максимальный показатель смертности (45,5 на 100 тыс. населения).

Таблица 4 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в мире

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года)	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года)	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	80316790/(10,4)	1897533/(27,0)	1024,3	24,2	2,4%
2021	211211117/(27,3)	3599845/(51,3)	2670,4	45,5	1,7%
2022	441281061/(57,0)	1238492/(17,6)	5533,2	15,5	0,3%
2023	41584243/(5,4)	287873/(4,1)	516,9	3,6	0,7%

При этом постпандемический период характеризуется максимальным показателем заболеваемости в 5533,2 на 100 тыс. населения в 2022 году. Данные проявления эпидемического процесса соответствуют теории саморегуляции паразитарных систем, автором которой является академик АМН СССР, доктор медицинских наук Беляков В.Д. [3, 58]. Так, согласно данной теории, интенсивность эпидемического процесса SARS-CoV-2 постепенно снижается, и высокую патогенность сменяет высокая контагиозность. В дальнейшем рост заболеваемости COVID-19 в постпандемический период обусловлен реализацией сезонных факторов (формирование организованных коллективов, снижение температуры окружающей среды и т.д.) и изменением иммунной прослойки и напряженности иммунитета, в том числе вследствие смены ведущего штамма. Так в исследовании Акимкина В.Г. в Российской Федерации установлено, что при появлении новых штаммов SARS-CoV-2 вирус стал менее вирулентным, но более контагиозным для человека [128]. Данный вывод подтверждается данными по миру, указанными на рисунке 1 и в таблице 4.

Таким образом, при анализе особенностей проявлений эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции среди населения мира, обращает на себя внимание синхронность колебаний заболеваемости и смертности, как в пандемическом, так и постпандемическом периоде. Одновременные подъемы заболеваемости и смертности регистрировались в июле и январе 2020 года, в апреле, сентябре 2021 года и в декабре 2022 года. При этом наиболее выраженные

подъемы отличаются смещением пика подъема смертности на один – два месяца по отношению к пику подъема заболеваемости (январь – февраль 2022 года, декабрь 2022 года – февраль 2023 года). Наибольшее количество заболевших COVID-19 было выявлено в постпандемический период (62,4%), что, вероятно, связано с высокой контагиозностью штамма «Omicron». Наибольшее количество умерших было выявлено в пандемический период COVID-19 (78,3%). Также анализ годовых показателей показал, что в пандемическом периоде в 2020 году был зафиксирован максимальный показатель летальности (2,4%), а в 2021 году – максимальный показатель смертности (45,5 на 100 тыс. населения). При этом постпандемический период характеризуется максимальным показателем заболеваемости в 5533,2 на 100 тыс. населения в 2022 году. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что характер эпидемического процесса SARS-CoV-2 в мире изменился с переходом в постпандемический период, когда, при глобализации эпидемического процесса на фоне многочисленных пассажей возбудителя под влиянием различных социальных и биологических факторов, высокая патогенность возбудителя сменилась высокой контагиозностью.

3.2 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в некоторых странах мира с 2020 по 2023 гг.

Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Великобритании с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в Великобритании составило 24 830 418, человек, 231 204 случаев закончились летальным исходом, показатель летальности составил 0,9%.

За пандемический период в Великобритании было зарегистрировано 12 574 782 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 176 159 случаев закончились летальным исходом, а средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 781,6 на 100 тыс. населения, смертности 10,9 на 100 тыс. населения, летальности – 4,2%.

В динамике развития эпидемического процесса SARS-CoV-2 обращает на себя внимание два подъема смертности в апреле 2020 года (38,3 на 100 тыс. населения) и январе 2021 года (51,6 на 100 тыс. населения). Пик смертности в апреле 2020 года имеет три месяца в фазе подъема (февраль – апрель 2020 года) и пять месяцев в фазе спада (май – сентябрь 2020 года). Амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 0,003 на 100 тыс. населения до 46,8 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 46,8 на 100 тыс. населения до 1 на 100 тыс. населения. В это же время регистрируется максимальный показатель летальности, почти достигающий 25%. Пик смертности в январе 2021 года является наибольшим за весь период изучения, имеет четыре месяца в фазе подъема (с октября 2020 года по январь 2021 года) и пять месяцев в фазе спада (с февраля по июнь 2021 года), а амплитуда подъема в диапазоне от 27 на 100 тыс. населения до 1 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 27,2 на 100 тыс. населения до 0,6 на 100 тыс. населения. Стоит отметить, что с подъемами смертности совпадают и подъемы заболеваемости. Так, согласно данным Национальной статистической службы Великобритании, показатели смертности, связанные с SARS-CoV-2, были стабильно ниже в течение всех месяцев с момента введения ревакцинации в сентябре 2021 года для людей, которые получили третью дозу или ревакцинацию, по сравнению с невакцинированными людьми и теми, кто получил только первую или вторую дозу [133].

За постпандемический период в Великобритании было зарегистрировано 13 202 014 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 56 808 случаев закончились летальным исходом, а средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 820,2 на 100 тыс. населения, смертности – 3,5 на 100 тыс. населения, летальности – 1,6%.

В рамках анализа динамики развития эпидемического процесса за постпандемический период обращает на себя внимание выраженный подъем заболеваемости в январе 2022 года (7137 на 100 тыс. населения). Данный показатель является наибольшим за весь период изучения. Рост заболеваемости начинается еще в пандемическом периоде, с постепенного нарастания с июня 2021

года. Однако наиболее выраженный прирост заболеваемости отмечен с ноября 2021 г. по январь 2022 г., а затем следуют четыре месяца в фазе спада (с февраль по май 2022 г.). Амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 1662,0 на 100 тыс. населения до 7137,0 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 2353,9 на 100 тыс. населения до 481,7 на 100 тыс. населения (Рисунок 3).

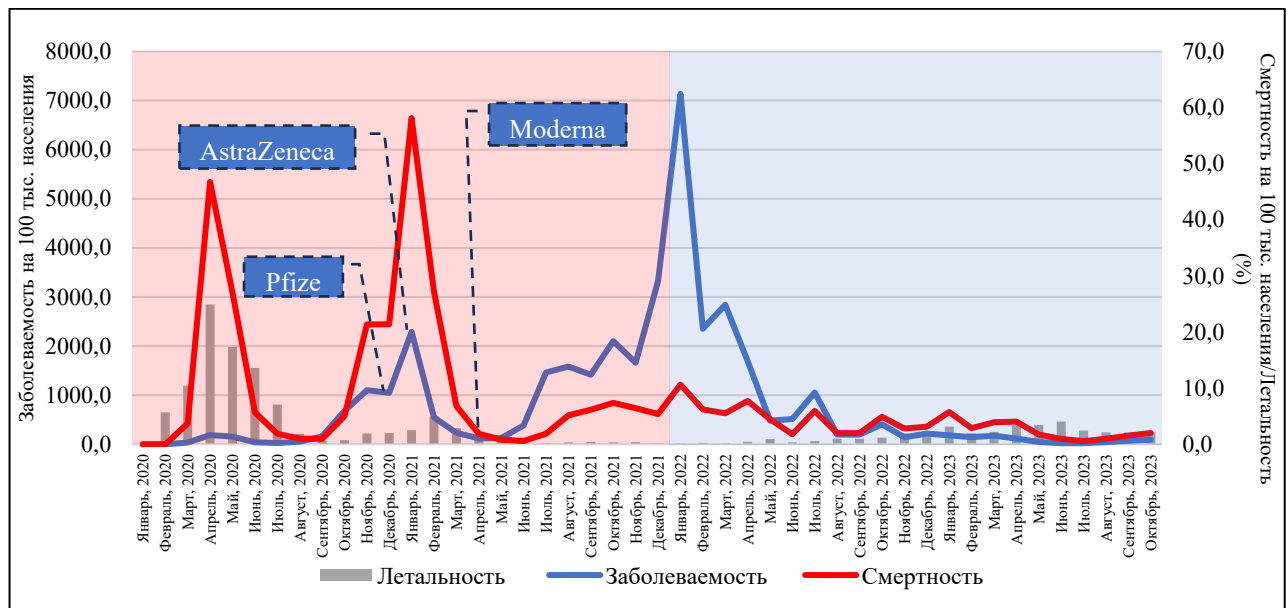


Рисунок 3 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения Великобритании с 2020 по октябрь 2023 гг. (данные приведены без учета ноября и декабря 2023 года)

Иммунизация в Великобритании от COVID-19 началась в декабре 2020 года вакциной Pfizer, затем с января 2021 года – AstraZeneca и в апреле 2021 года – Moderna. Таким образом, на фоне проведения кампании по иммунизации, можно отметить снижение смертности и заболеваемости от COVID-19 [181, 211].

Необходимо отдельно выделить подъем заболеваемости в начале 2022 года, который согласно данным Британского офиса статистики, был связан с инфицированием населения COVID-19 южноафриканским штаммом «Omicron». Причем зачастую это были повторные случаи новой коронавирусной инфекции в связи со слабым сродством антител у пациентов, ранее перенесших заболевание [109]. Стоит отметить, что в Великобритании самая эффективная система генетического мониторинга вариантов SARS-CoV-2, с большой финансовой

поддержкой и качественной организацией внутренних процессов. Руководит мониторингом Британский Консорциум. В мире в 2020 году было исследовано более 500 тыс. геномов SARS-CoV-2, из которых половина изучена в Великобритании. Соответственно чувствительность этих исследований в данной стране максимальная [118]. Согласно данным эпидемиологического надзора вариант SARS-CoV-2 «Omicron» появился на территории Великобритании в декабре 2021 года и к марту 2022 года достиг максимальных показателей распространения. Заболеваемость SARS-CoV-2 за весь изучаемый период имеет два пика с характерным преобладанием в зимний период, но с разной длительностью эпидемического сезона: в 2020 году начало подъема заболеваемости отмечается в октябре и достигает пика в январе 2021 года, а в 2021 году подъем заболеваемости начался в июне и достиг своего пика уже в январе 2022 года.

Как показывают данные Министерства здравоохранения Великобритании, заболеваемость COVID-19 распределена неравномерно, что может быть связано с тем, что Великобритания состоит из четырех административно-политических частей, в которых уровень заболеваемости COVID-19 различался. В Англии в период с 27 апреля 2020 года по 11 февраля 2022 года COVID-19 заболело около 70,7% населения (90% ДИ: 66,0% до 75,6%). В Уэльсе в период с 30 июня 2020 г по 11 февраля 2022 г заболело COVID-19 56,0% населения (90% ДИ: от 44,3% до 69,4%). В Северной Ирландии в период с 27 июля 2020 г. по 11 февраля 2022 г., заболело 72,2% населения (90% ДИ: от 56,0% до 90,9%). В Шотландии в период с 22 сентября 2020 г. по 11 февраля 2022 г. заболели COVID-19 51,5% населения (90% ДИ: от 40,5% до 63,6%) [108].

В динамике смертности, также как и заболеваемости отмечаются два пика, однако оба они приходятся на пандемический период COVID-19. Первый пик смертности зарегистрирован в апреле 2020 года с максимальным показателем 38,3 на 100 тыс. населения, а второй отмечен в январе 2021 года в 51,6 на 100 тыс. населения. При этом именно в это время, согласно официальным данным Правительства Великобритании, суточный прирост числа умерших от COVID-19

составил рекордные с начала пандемии 1820 человек в сутки, на фоне зарегистрированных 38 905 заболевших человек в сутки с подтвержденным диагнозом, что сделало Великобританию первой в мире по суточному показателю смертности от SARS-CoV-2 [233].

Согласно данным Министерства здравоохранения Великобритании, общее число смертей в стране, произошедших в марте и апреле 2020 года, зарегистрированных к 15 мая 2020 года, составило 147 785 человек. Это на 44 449 человек (43,0%) больше, чем в среднем за тот же период времени за предыдущие пять лет (2015 – 2019 гг.). Из общего числа смертей 38 156 смертей (25,8%) были вызваны COVID-19 (56,6% среди мужского населения, 43,4% среди женского населения) [233].

По данным Министерства здравоохранения Великобритании, в разбивке по месту смерти во всех регионах, цифры за 2020 год были выше средних показателей за предыдущие пять лет. Смертность увеличилась в домах престарелых на 97,6%, на дому на 40,3%, в больницах на 22,9%, в других местах на 9,1%. Если посмотреть на административно-политические части, входящие в состав Великобритании, то в Англии был самый высокий процент смертельных случаев от COVID-19 в больницах (68,6%), за ней следует Уэльс с 66,9%. Самый высокий процент смертельных случаев от COVID-19 в домах престарелых был в Северной Ирландии (43,7%) и Шотландии (42,8%). В Шотландии отмечен самый высокий процент смертей, произошедших в домашних условиях (7,7%) [233].

Согласно проведенному нами анализу, наибольшее количество заболевших (50,6%) и умерших (75,9%) было выявлено в пандемический период COVID-19 (Рисунок 4).

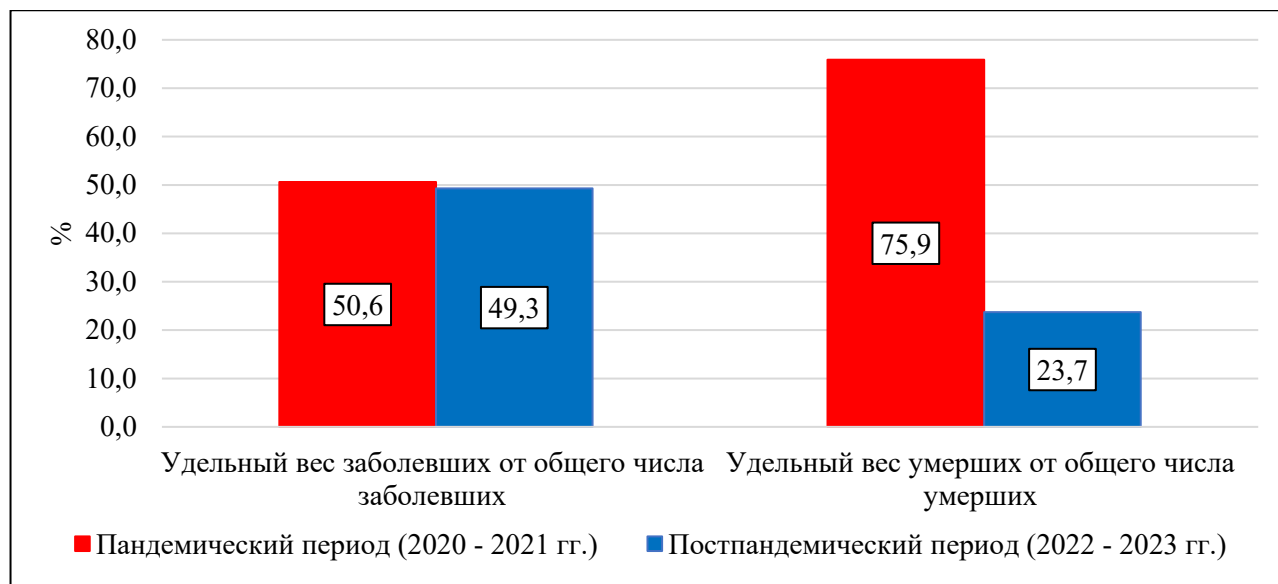


Рисунок 4 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в Великобритании (данные приведены без учета ноября и декабря 2023 года)

В первый год пандемии COVID-19 (2020 г.) зафиксирован максимальный показатель летальности (3,9%) и смертности (134,9 на 100 тыс. населения), в третий (2022 г.) максимальный показатель заболеваемости (17245,4 на 100 тыс. населения) (Таблица 5).

Таблица 5 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в Великобритании (данные приведены без учета ноября и декабря 2023 года)

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года).	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года).	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	2344436/(9,4)	90475/(39,1)	3494,9	134,9	3,9%
2021	10230346/(41,2)	85684/(37,1)	15263,2	127,8	0,8%
2022	11549517/(46,5)	38278/(16,6)	17245,4	57,2	0,3%
2023	706119/(2,8)*	16767/(7,3)*	1028,1*	24,4*	2,4%*

В заключение необходимо подчеркнуть, что финансирование здравоохранения Великобритании осуществляется за счёт средств государственного бюджета и частично социального налога, который выплачивают

работники и работодатели. На фоне такого финансирования необходимо отметить высокий показатель смертности от COVID-19 в Великобритании в пандемический период. Смертность имела два значительно выраженных подъема, причем первый подъем смертности был в апреле 2020 года и сопровождался максимальным показателем летальности. Конец пандемического и начало постпандемического периода характеризуются резким ростом заболеваемости до максимальных значений за всю пандемию (январь 2022 года), причем указанное увеличение заболеваемости произошло на фоне циркуляции штамма «Omicron». Дальнейшее снижение заболеваемости в данный период обусловлено, по большей части, введением массовой вакцинации и формированием коллективного иммунитета на фоне иммунизации и выздоровлений. Великобритания имеет максимальные усреднённые значения заболеваемости и смертности среди выбранных стран в пандемический период (далее в тексте) (781,6 на 100 тыс. населения; 10,9 на 100 тыс. населения). При этом в постпандемический период средний показатель заболеваемости зарегистрирован ниже, чем в Германии (1545,4 на 100 тыс. населения), Италии (1469,1 на 100 тыс. населения) и Норвегии (848,7 на 100 тыс. населения), а средний показатель смертности стал ниже, чем в Италии (4,1 на 100 тыс. населения) и США (3,9 на 100 тыс. населения). В Великобритании медицинская помощь в рамках государственной системы здравоохранения предоставляется бесплатно, с частичной оплатой некоторых услуг (выписка рецепта, профилактический осмотр). При этом большая часть (80%) стоматологической помощи оплачивается самим пациентом. Тем не менее, размер финансовых вложений пациента в Великобритании меньше, чем в Италии, в которой подобная форма дополнительной оплаты получила большее распространение [2].

Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Германии с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в Германии составило 38 205 416 человек, 174 104 случаев закончились летальным исходом, а показатель летальности составил 0,5%.

За пандемический период в Германии было зарегистрировано 7 014 049 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 117 687 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 351,3 на 100 тыс. населения, смертности – 5,9 на 100 тыс. населения, летальности – 2,7%.

В первые месяцы пандемии обращает на себя внимание высокая летальность – около 15%. В дальнейшем в динамике развития эпидемического процесса SARS-CoV-2 обращает на себя внимание выраженный подъем смертности в январе 2021 года (28,6 на 100 тыс. населения). Данный подъем смертности имеет шесть месяцев в фазе подъема (с июля 2020 года по январь 2021 года) и шесть месяцев в фазе спада (с февраля по июль 2021 года). Амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 0,1 на 100 тыс. населения до 28,6 на 100 тыс. населения, а амплитуда спада с 8,0 на 100 тыс. населения до 0,1 на 100 тыс. населения. Но при этом прирост заболеваемости в данном периоде не является столь выраженным. В свою очередь, по данным агентства по контролю за заболеваниями Германии, в декабре 2020 года на территории Германии был выявлен геновариант коронавируса «Alpha», отличительной особенностью которого является высокий риск госпитализации и смертности [207].

За постпандемический период в Германии было зарегистрировано 31 191 367 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 56 417 случаев закончились летальным исходом. Средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 1545,4 на 100 тыс. населения, смертности – 2,8 на 100 тыс., летальности 0,6%.

В рамках анализа динамики развития эпидемического процесса за постпандемический период, обращает на себя внимание выраженный подъем заболеваемости в марте 2022 года (6802,2 на 100 тыс. населения). Данный показатель является наибольшим за весь период изучения. Данный подъем имеет четыре месяца в фазе подъема (с декабря 2021 г. по март 2022 г.) и три месяца в фазе спада (апрель – июнь 2022 г.), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 1434,4 на 100 тыс. населения до 6802,2 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 4507,8 на 100 тыс. населения до 1860,8 на 100 тыс. населения (Рисунок 5).

Необходимо отметить, что именно в марте 2022 года Правительство Германии во многих районах страны отменило обязательное ношение масок в магазинах, ресторанах и школах. При этом, согласно данным агентства по контролю за заболеваниями Германии, рост заболеваемости произошел на фоне распространения штамма «Omicron» и особенно его «невидимого» подварианта BA.2, который составлял почти половину всех зарегистрированных случаев заболевания в Германии на момент роста заболеваемости в данный период [206].

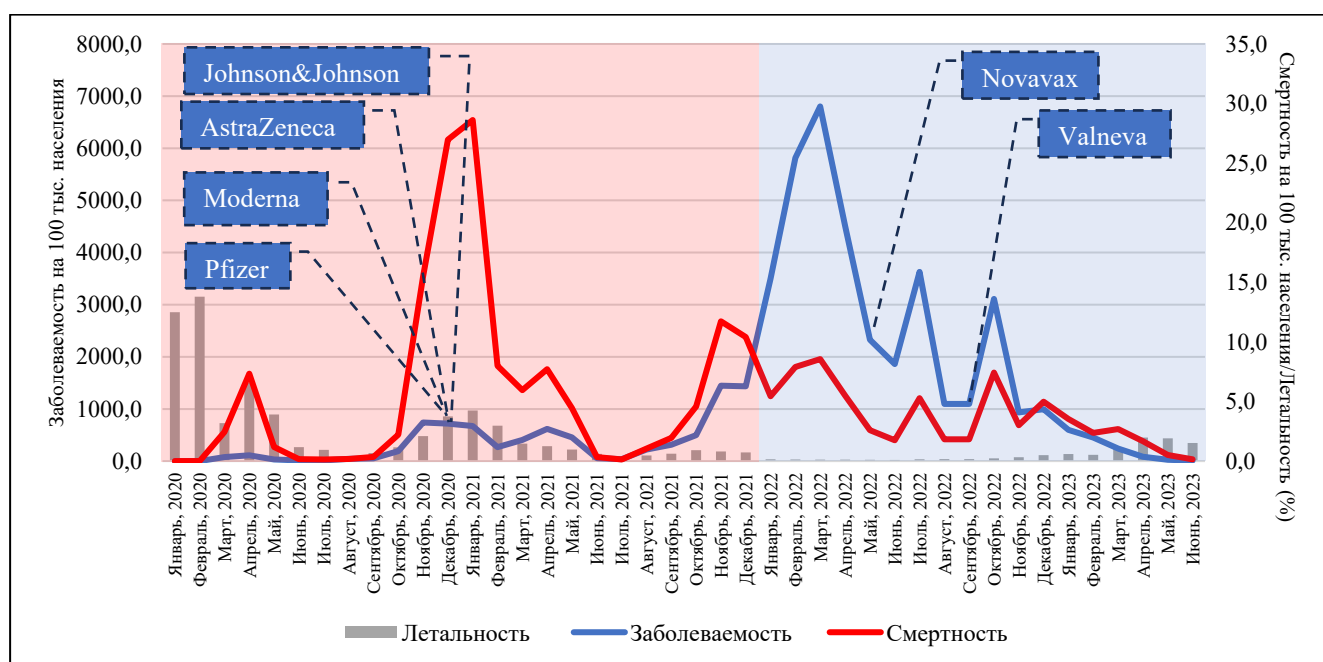


Рисунок 5 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения Германии с 2020 по 2023 гг. (данные приведены за первую половину 2023 года)

Необходимо подчеркнуть схожий с общемировым перекрест заболеваемости и смертности, когда динамика смертности сменила направление на снижение в декабре 2021 года, при этом после заболеваемость в постпандемический период показала максимальный прирост.

Кампания по иммунизации против SARS-CoV-2 началась в пандемический период в декабре 2020 года, в пик подъема смертности, когда было введено в оборот четыре вакцины (Pfizer, Moderna, AstraZeneca, Johnson&Johnson), на фоне которых отметились снижение смертности и заболеваемости. В

постпандемический период были введены две вакцины – Novavax (май 2022 года) и Valneva (сентябрь 2022 года) [126, 147].

Согласно данным, представленным на Рисунке 6, наибольшее количество заболевших COVID-19 было выявлено в постпандемический период (81,6%), при этом наибольшее количество умерших было выявлено в пандемический период COVID-19 (всего 67,6%).

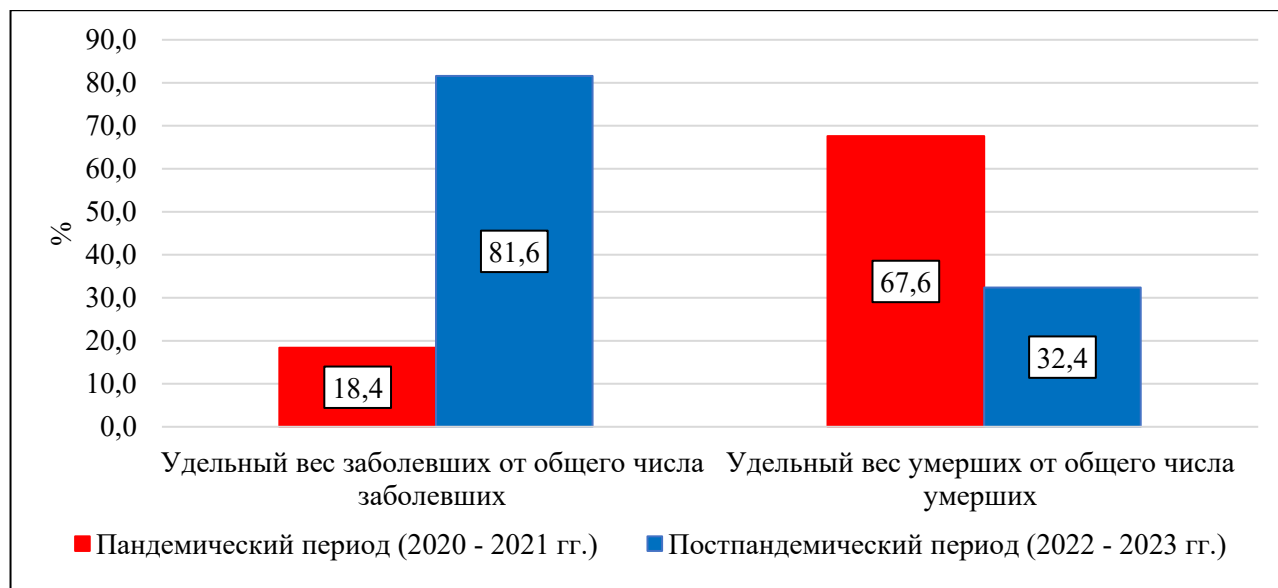


Рисунок 6 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в Германии (данные приведены за первую половину 2023 года)

По данным Таблицы 6 при сравнении годовых показателей нами было выявлено, что в пандемическом периоде в первый год пандемии COVID-19 (2020 г.) был зафиксирован максимальный показатель летальности (2,8%), во второй (2021 г.) – максимальный показатель смертности (85,0 на 100 тыс. населения). При этом постпандемический период характеризуется максимальным показателем заболеваемости в 35676,4 на 100 тыс. населения в 2022 году.

Таблица 6 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в Германии (данные приведены за первую половину 2023 года)

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года).	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года).	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	1660184/(4,3)	47004/(56,5)	1996,4	56,5	2,8%
2021	5353865/(14,0)	70683/(40,6)	6435,2	85,0	1,3%
2022	29996646/(78,5)	47184/(27,1)	35676,4	56,1	0,2%
2023	1194721/(3,1)*	9233/(5,3)*	1413,1*	10,9*	0,8%*

В заключение необходимо отметить, что в Германии финансирование здравоохранения осуществляется за счёт заработной платы рабочего и работодателя в равном размере (около 7,5%). При этом около 90% граждан подлежат обязательному медицинскому страхованию, а остальные 10% — это граждане с высоким доходом. Государство делегировало управление здравоохранением корпоративным, самоуправляющимся организациям: врачебным палатам, больничным кассам, Ассоциации врачей частной практики и Фонду обязательного медицинского страхования [56].

Показано, что на фоне распространения SARS-CoV-2 заболеваемость имеет динамику к росту в пандемический период (с июля 2021 г.) и достигает максимального показателя в постпандемический период в марте 2022 года (6802,2 на 100 тыс. населения) с постепенным снижением к середине 2023 года. Именно 2022 год характеризуется наибольшим количеством заболевших от общего числа за изучаемый период (78,5%). Так в постпандемический период средний показатель заболеваемости является максимальным среди рассматриваемых стран (1545,4 на 100 тыс. населения), а в пандемический период данный показатель был меньше показателей Великобритании (781,6 на 100 тыс. населения), США (651,4 на 100 тыс. населения) и Италии (395,5 на 100 тыс. населения).

Смертность в пандемический период имеет выраженный подъемы за весь изучаемый период (январь 2021 года). Резкое увеличение интенсивности смертности с сентября 2020 года до показателя 28,6 на 100 тыс. населения в январе

2021 года, совпало с появлением на территории Германии геноварианта коронавируса «Alpha» в декабре 2020 года. В постпандемический период динамика показателя смертности характеризуется стохастичностью колебаний. В пандемический период усреднённый показатель смертности в Германии превышает только показатели Норвегии (1 на 100 тыс. населения), а в постпандемический период только усреднённый показатель смертности Российской Федерации (2,6 на 100 тыс. населения).

Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Италии с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в Италии составило 26 371 472 человек, из которых 193 827 случаев закончились летальным исходом, а показатель летальности составил 0,7%.

За пандемический период в Италии было зарегистрировано 5 622 431 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 136 530 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 395,5 на 100 тыс. населения, смертности – 9,6 на 100 тыс. населения, летальности – 4,2%. Обращают на себя внимание два значимых подъема смертности в апреле (27,5 на 100 тыс. населения) и декабре (29,0 на 100 тыс. населения) 2020 года.

Так в исследовании Ciminelli G. at al., пришли к выводу, что SARS-CoV-2 мог стать причиной смерти более 0,15% местного населения Италии во время первого подъема смертности (апрель 2020 года) [98]. Данный подъем смертности имеет три месяца в фазе подъема (с февраля по апрель 2020 года) и четыре месяца в фазе спада (с мая по август 2020 года). Амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 0,003 на 100 тыс. населения до 27,5 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 11,7 на 100 тыс. населения до 0,6 на 100 тыс. населения. За весь период исследования, наибольший показатель смертности был во второй подъем, причем максимальные показатели смертности держались на одном уровне почти три месяца. Согласно результатам исследования Ferrante P., летальность в данный период подъема составила 1,2% и привела к смерти 60 425 человек [150]. Данный подъем смертности имеет четыре месяца в фазе подъема (с сентября по декабрь 2020 года)

и семь месяцев в фазе спада (с января по июль 2021 года), амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 0,6 на 100 тыс. населения до 29,0 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 28,2 на 100 тыс. населения до 0,8 на 100 тыс. населения.

За постпандемический период в Италии было зарегистрировано 20 749 041 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 57 297 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 1469,1 на 100 тыс. населения, смертности 4,1 на 100 тыс., летальности 0,6%.

При анализе рассматриваемого периода необходимо обратить внимание на резкий рост заболеваемости в январе 2022 года (8833,2 на 100 тыс. населения), когда данный показатель являлся наибольшим за весь период изучения. Данный подъем имеет три месяца в фазе подъема (с ноября 2021 г. по январь 2022 г.) и два месяца в фазе спада (с февраля по март 2022 г.), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 384,8 на 100 тыс. населения до 8833,2 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 3247,4 на 100 тыс. населения до 2669,9 на 100 тыс. населения (Рисунок 7).

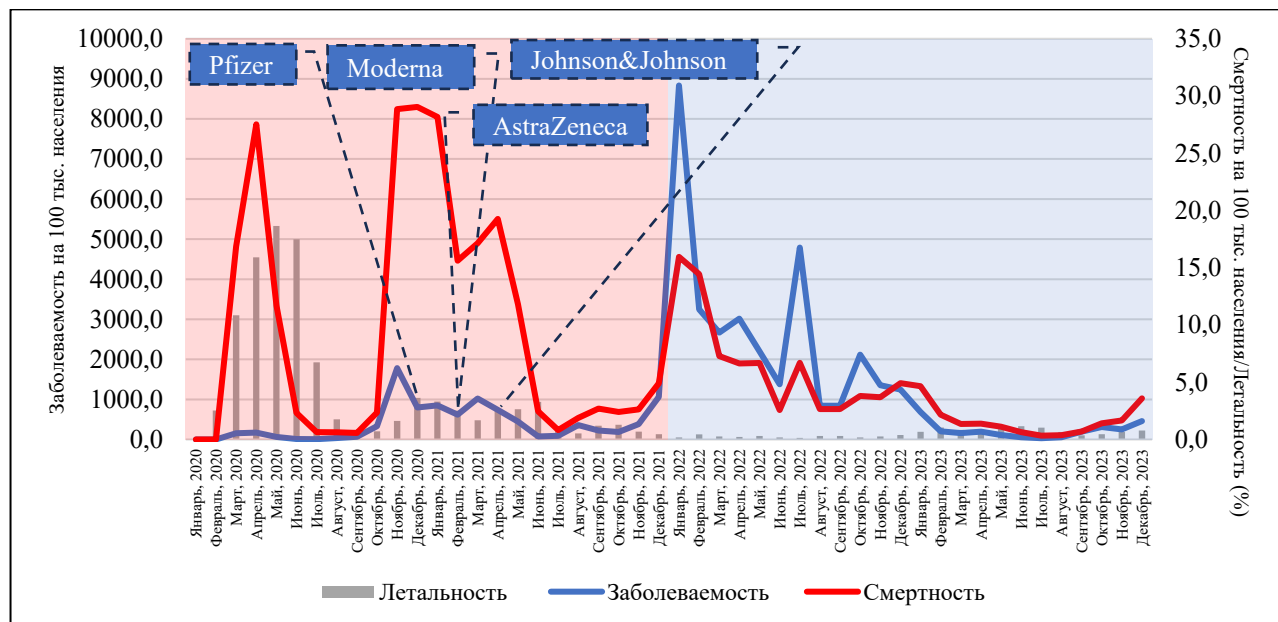


Рисунок 7 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения Италии с 2020 по 2023 гг.

Согласно исследованию Francesconi M. et al., первое появление геноварианта «Omicron» зарегистрировано 27.11.2021 года, после чего наблюдалось быстрое его распространение и разделение на подлинии BA.1 (основная кллада), BA.2 и BA.3, BA.4 и BA.5, а к июню 2022 года «Omicron» был единственным вариантом SARS-CoV-2, выявленным в Италии [157].

При этом вакцинация от COVID-19 началась в период максимального подъема смертности в пандемический период. Так, с декабря 2020 по апрель 2021 гг., было введено в оборот четыре вакцины против SARS-CoV-2 (Pfizer, Moderna, AstraZeneca, Johnson&Johnson), на фоне введения которых зарегистрировано постепенное снижение смертности и заболеваемости [147, 205].

Как ранее было отмечено нами и подчеркнуто в исследовании Ferrante P., в пандемический период было выделено два масштабных подъема смертности (в апреле и декабре 2020 года), и, согласно результатам исследования, летальность в первый подъем (апрель 2020 года) составила 2,5%, во второй подъем (декабрь 2020 года) – 1,2%, суммарно составив около 87 000 тыс. летальных случаев [150]. Согласно Рисунку 8, видно, что наибольшее количество умерших от SARS-CoV-2 было выявлено в пандемический период (70,4%), при этом наибольшее количество заболевших было выявлено в постпандемический период COVID-19 (78,7%).

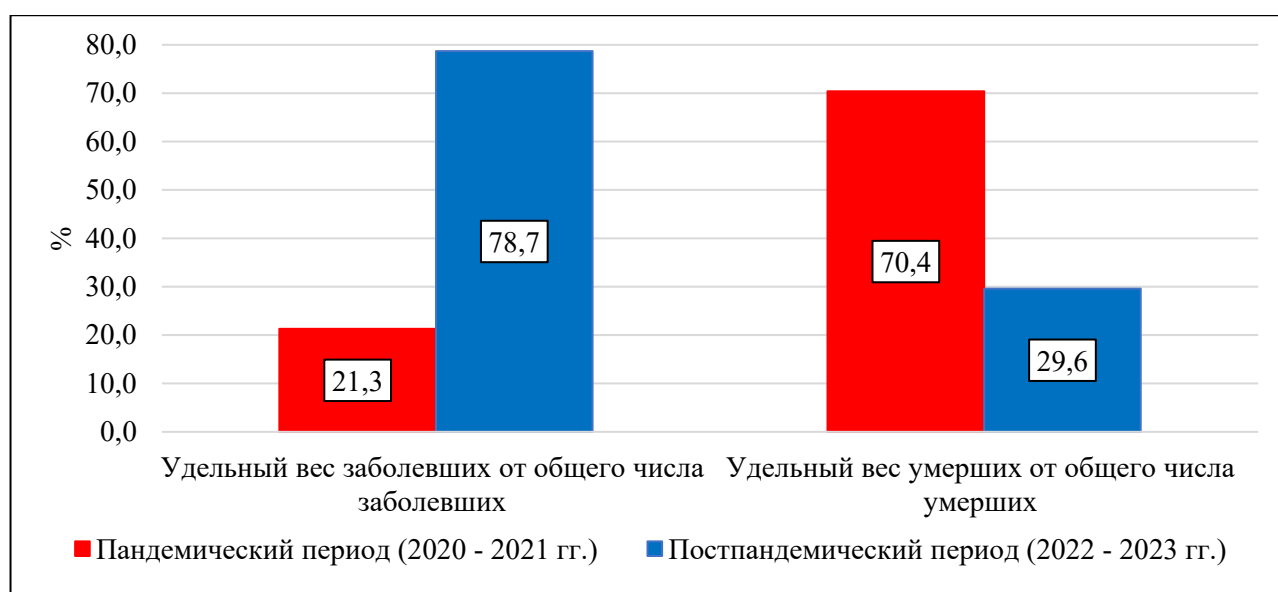


Рисунок 8 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в Италии

По данным Таблицы 7 при сравнении годовых показателей нами было выявлено, что в первый год (2020 г.) пандемического периода был зафиксирован максимальный показатель летальности (2,8%) и смертности (120,5 на 100 тыс. населения). При этом в первый год (2022 г.) постпандемического периода выявлен максимальный показатель заболеваемости (32533,1 на 100 тыс. населения).

Таблица 7 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в Италии

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года).	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года).	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	2039182/(7,7)	71627/(37,0)	3430,7	120,5	3,5%
2021	3583249/(13,6)	64903/(33,5)	6062,0	109,8	1,8%
2022	19147933/(72,6)	45896/(23,7)	32533,1	78,0	0,2%
2023	1601108/(6,1)	11401/(5,9)	2724,8	19,4	0,7%

Таким образом, динамика эпидемического процесса пандемии COVID-19 в Италии характеризуется резкими скачкообразными подъемами смертности в апреле 2020 года (27,5 на 100 тыс. населения) и декабре 2020 года (29 на 100 тыс. населения), при этом средний показатель смертности и заболеваемости в Италии занимает третье место среди рассматриваемых стран (Великобритания – 10,9 и 781,6 на 100 тыс. населения; США – 10,2 и 651,4 на 100 тыс. населения). В постпандемический период показатель смертности характеризуется менее выраженными подъемами, но при этом синхронной динамикой с показателем заболеваемости и с общей тенденцией к снижению на протяжении всего периода. В постпандемический период в Италии зафиксирован максимальный усреднённый показатель смертности среди рассматриваемых стран (4,1 на 100 тыс. населения). При этом средний показатель заболеваемости занимает второе место среди максимальных значений после Германии (1545,4 на 100 тыс. населения). Заболеваемость имеет динамику к росту в пандемический период (с ноября 2021 г.) и достигает максимального показателя в постпандемический период в январе 2022

года (8833,2 на 100 тыс. населения), а с февраля 2022 года отмечается динамика к снижению на протяжении всего периода.

Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Норвегии с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в Норвегии составило 1 487 001 человек, 5 540 случаев закончились летальным исходом, совокупный показатель летальности составил 0,4%.

За пандемический период в Норвегии было зарегистрировано 375 тыс. случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 1335 случаев закончились летальным исходом, при этом показатель является самыми низкими среди всех изучаемых стран. Средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 289,3 на 100 тыс. населения, смертности 1 на 100 тыс. населения, летальности 0,9%.

Заболеваемость SARS-CoV-2 за пандемический период не имеет выраженных подъемов и характеризуется стремительным приростом только в постпандемическом периоде. Необходимо отметить, что Правительство Норвегии ввело строгие противоэпидемические меры по борьбе с COVID-19 с самого начала пандемии (12 марта 2020 года). Были закрыты детские сады, школы, другие образовательные учреждения, спортивные залы, крупные и малые предприятия, запрещены культурные и спортивные мероприятия [111]. Помимо этого, важно подчеркнуть, что в Норвегии на одного жителя приходится в два раза больше врачей общей практики, чем, например в Швеции. Именно врачи общей практики сыграли центральную роль в отслеживании и изоляции контактных лиц в течение первого года пандемии [195]. Необходимо учесть и противоположную точку зрения в данном вопросе, так как важным выводом исследования Yogindra Samant et al. является то, что врачи не сообщали о случаях COVID-19 среди профессий, не связанных со здравоохранением: официанты, бармены, курьеры продуктов питания и водители такси [269]. При этом смертность в данный период имеет два слабовыраженных подъема, с максимальной летальностью во время первого подъема смертности в начале пандемии (февраль-июнь 2020 года).

За постпандемический период в Норвегии было зарегистрировано 1 111 711 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 4 205 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 848,7 на 100 тыс. населения, смертности 3,2 на 100 тыс. населения, летальности 4,5%.

Правительство Норвегии 25 сентября 2021 года отменило противоэпидемические меры против COVID-19, при этом уже через месяц (30 ноября 2021 г.) возобновив их на фоне распространения геноварианта «Omicron». Возобновление заключалось в усилении неспецифических мер профилактики (дистанцирование, масочный режим, гигиена рук) и увеличения темпа ревакцинации против SARS-CoV-2 [200]. При этом 14 января 2022 года, произошло смягчение противоэпидемических мероприятий против COVID-19, в связи с заявлением Норвежского института общественного здравоохранения о более легком течении COVID-19, вызванным геновариантом «Omicron» [256].

При этом мы видим стремительный рост смертности и заболеваемости в начале постпандемического периода. Анализируя данный период необходимо обратить внимание на выраженный асинхронный подъем заболеваемости в феврале 2022 года (8694,5 на 100 тыс. населения) и смертности в марте 2022 года (12,1 на 100 тыс. населения), причем данные показатели являются наибольшими за весь период изучения. Подъем заболеваемости имеет восемь месяцев в фазе подъема (с июля 2021 года по февраль 2022 года) и три месяца в фазе спада (с марта по май 2022 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 93,9 на 100 тыс. населения до 8694,5 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 2878,3 на 100 тыс. населения до 166,9 на 100 тыс. населения. В дальнейшем показатели заболеваемости сохраняются на низком уровне. Пик смертности имеет десять месяцев в фазе подъема (с июня 2021 года по февраль 2022 года) и три месяца в фазе спада (с апреля по июнь 2022 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 0,2 на 100 тыс. населения до 12,1 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 9,3 на 100 тыс. населения до 2,7 на 100 тыс. населения. Дальнейшая динамика смертности характеризуется хаотичным скачкообразным снижением (Рисунок 9).

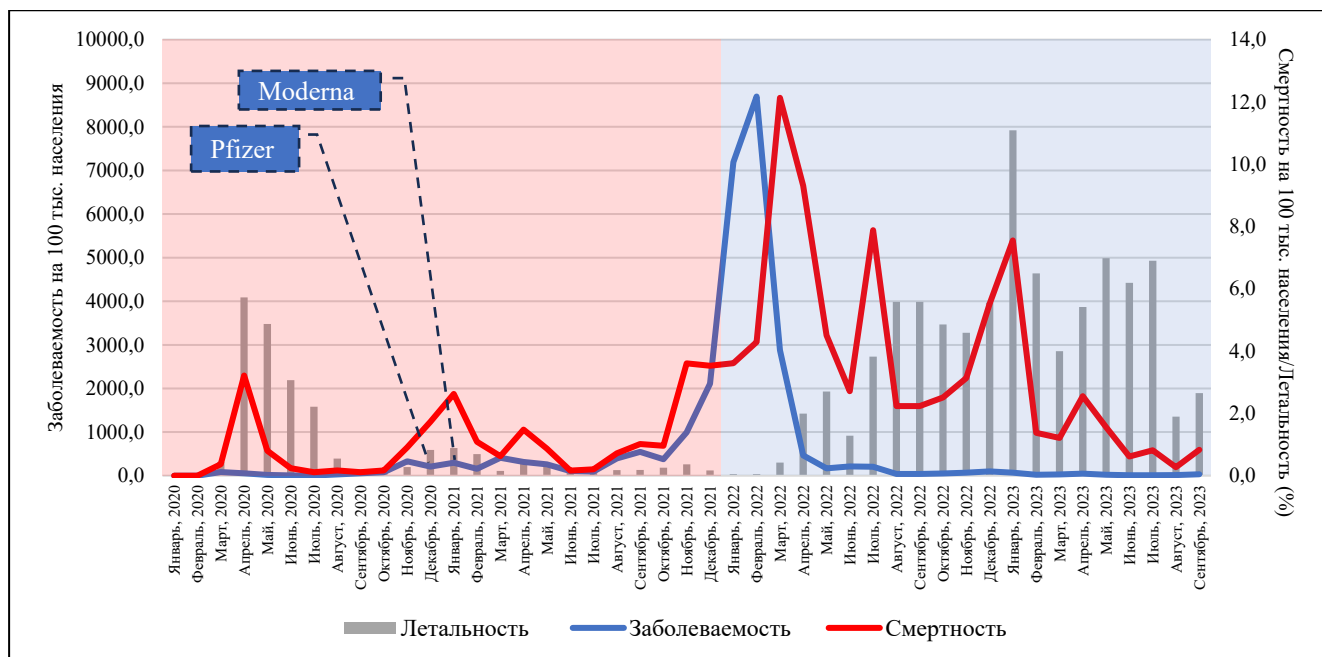


Рисунок 9 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения Норвегии с 2020 по 2023 гг. (данные приведены без учета октября, ноября, декабря 2023 года)

Вакцинация от COVID-19 началась в период второго подъема смертности в пандемическом периоде: с декабря 2020 года вакциной Pfizer, а с января 2021 года – Moderna. При этом необходимо отметить, снижение смертности и заболеваемости на фоне разворачивания компании по вакцинации против COVID-19 [124, 201, 210].

На Рисунке 10 видно, что наибольшее количество заболевших и умерших от SARS-CoV-2 в Норвегии было выявлено в постпандемический период (74,8% и 75,9% соответственно), а удельный вес числа заболевших и умерших в пандемическом периоде COVID-19 было в три раза меньше (25,2% и 24,1% соответственно).

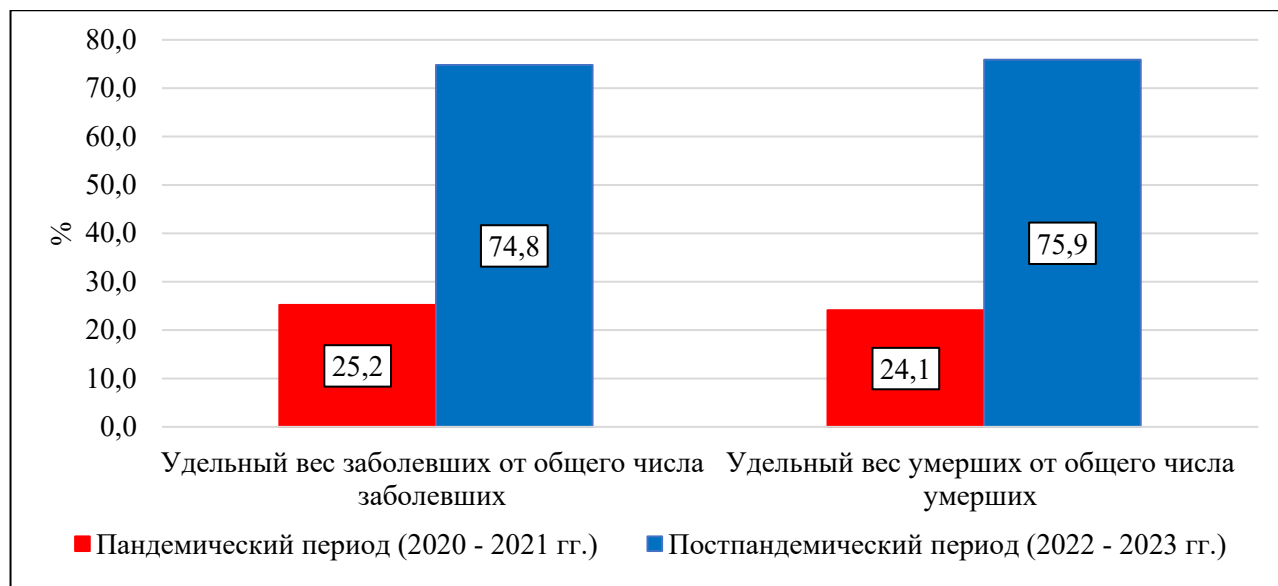


Рисунок 10 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в Норвегии (данные приведены без учета октября, ноября, декабря 2023 года)

По данным Таблицы 8 при сравнении годовых показателей нами было выявлено, что пандемический период не характеризуется максимальными показателями заболеваемости, смертности или летальности относительно всей пандемии. Эпидемический характер SARS-CoV-2 сместился в сторону постпандемического периода, так как в 2022 году зафиксирован максимальный показатель заболеваемости (20112,1 на 100 тыс. населения) и смертности (60,1 на 100 тыс. населения). Обращает на себя внимание максимальный показатель летальности в 2023 году в 6,5% (при условии отсутствии данных за три месяца 2023 года).

Таблица 8 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в Норвегии (данные приведены без учета октября, ноября, декабря 2023 года)

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года)	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года)	Заболеваем ость на 100 тыс. населения	Смертность на 100 тыс. населения	Летальность (%)
2020	47244/(3,2)	421/(7,6)	878,2	7,8	0,9%
2021	328046/(22,1)	914/(16,5)	6065,6	16,9	0,3%
2022	1097543/(73,8)	3278/(59,2)	20112,1	60,1	0,3%
2023	14168/(1,0)*	927/(16,7)*	256,7*	16,8*	6,5%*

Важной особенностью здравоохранения Норвегии является его финансирование за счёт налогов, которые в свою очередь являются наибольшими в мире (около 50% от общего дохода). Организацией медицинской помощи преимущественно занимается государство, которое охватывает всех постоянных жителей Норвегии [48].

Таким образом, эпидемические проявления новой коронавирусной инфекции в Норвегии отличаются от общемировых тенденций. Эпидемический процесс COVID-19 в пандемический период был ограничен благодаря широкомасштабным, оперативным и кардинальным действиям Правительства Норвегии. Средний показатель заболеваемости (289,3 на 100 тыс. населения) и смертности (1 на 100 тыс. населения) в пандемический период был ниже, чем у Великобритании (781,6 на 100 тыс. населения и 10,9 на 100 тыс. населения соответственно), Германии (351,3 на 100 тыс. населения и 5,9 на 100 тыс. населения соответственно) и Италии (395,5 на 100 тыс. населения и 9,6 на 100 тыс. населения соответственно). При этом в постпандемический период мы видим взрывной рост заболеваемости (февраль, 2022 года) до показателя 8694,5 на 100 тыс. населения и через месяц смертности (март, 2022 года) в 12,1 на 100 тыс. населения. Как упоминалось ранее, в январе 2022 года в Норвегии смягчили противоэпидемические меры, что на фоне распространения геноварианта «Omicron» привело к стремительному росту заболеваемости и смертности [222]. Необходимо подчеркнуть, что согласно отечественным исследованиям Андреева И.В. и др. и зарубежным Victoria Hall et al. исследованиям, напряженность поствакцинального иммунитета сохраняется в течении полугода, при этом постинфекционный иммунитет сохраняется до девяти месяцев, а после вакцинации до года и более [54, 223]. Рост заболеваемости и смертности от COVID-19 в постпандемический период в Норвегии может быть связан с запоздалой ревакцинацией населения в декабре 2021 года и с распространением высококонтагиозного штамма «Omicron» [176].

Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Соединённых Штатах Америки с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в США составило 102 326 979 человек, из них 1 122 227 случаев закончились летальным исходом, а показатель летальности составил 1,1%.

За пандемический период в США было зарегистрировано 51 878 860 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 812 587 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 651,4 на 100 тыс. населения, смертности – 10,2 на 100 тыс. населения, летальности – 1,8%.

Вызывает интерес синхронный подъем смертности и заболеваемости в январе 2021 года. Так, согласно данным Центра по контролю и профилактике заболеваний США (ЦКПЗ США), на территории страны был выявлен геноварианта «Alpha» [152], который, по мнению авторов Erik Volz et al., обладает высокой контагиозностью. Данный штамм быстро распространился по территории США и уже в марте 2021 года стал преобладающим вариантом. В связи с более высокой скоростью распространения данный штамм усугубил нагрузку на и без того напряженную систему здравоохранения США, что привело к увеличению числа летальных случаев [264]. Оценив данный период, необходимо обратить внимание на выраженный синхронный подъем смертности и заболеваемости в январе 2021 года (32,9 на 100 тыс. населения и 2099,9 на 100 тыс. населения соответственно), когда показатель смертности является наибольшим за весь период изучения. Подъем смертности имеет четыре месяца в фазе подъема (с октября 2020 года по январь 2021 года) и шесть месяцев в фазе спада (с февраля по июль 2021 года), амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 6,0 на 100 тыс. населения до 32,9 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 20,4 на 100 тыс. населения до 2,2 на 100 тыс. населения. Пик смертности в данный период имеет пять месяцев в фазе подъема (с сентября 2020 года по январь 2021 года) и пять месяцев в фазе спада (с февраля по июнь 2021 года) амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 339,8 на 100 тыс. населения до 2099,9 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 743,0 на 100 тыс. населения до 110,5 на 100 тыс. населения.

За постпандемический период в США было зарегистрировано 50 448 119 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 309 640 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 630,5 на 100 тыс. населения, смертности – 3,9 на 100 тыс. населения, летальности – 0,9%.

В постпандемический период необходимо выделить синхронный подъем заболеваемости и смертности в январе 2022 года (6564,6 на 100 тыс. населения и 21,0 на 100 тыс. населения соответственно). Показатель заболеваемости является наибольшим за весь период изучения. По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний США (ЦКПЗ США) на территории США 1 декабря 2022 года был впервые выявлен геновариант «Omicron», к 15 января 2022 года он составлял 99,5% секвенированных образцов [266]. «Omicron» является результатом мутации SARS-CoV-2. Так, согласно исследованию Nicole Wolter et al., «Omicron» быстро распространяется в популяции, но вызывает в основном легкие формы болезни [276].

Подъем заболеваемости имеет три месяца в фазе подъема (с ноября 2021 года по январь 2022 года) и три месяца в фазе спада (с февраля по апрель 2022 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 703,7 на 100 тыс. населения до 6564,6 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 1373,4 на 100 тыс. населения до 283,3 на 100 тыс. населения. Подъем смертности имеет три месяца в фазе подъема (с ноября 2021 года по январь 2022 года) и пять месяцев в фазе спада (с февраля по июнь 2022 года), амплитуда подъема смертности имеет диапазон с 9,3 на 100 тыс. населения до 21,0 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 19,4 на 100 тыс. населения до 2,7 на 100 тыс. населения. Впоследствии заболеваемость и смертность характеризуются тенденцией к снижению (Рисунок 11).

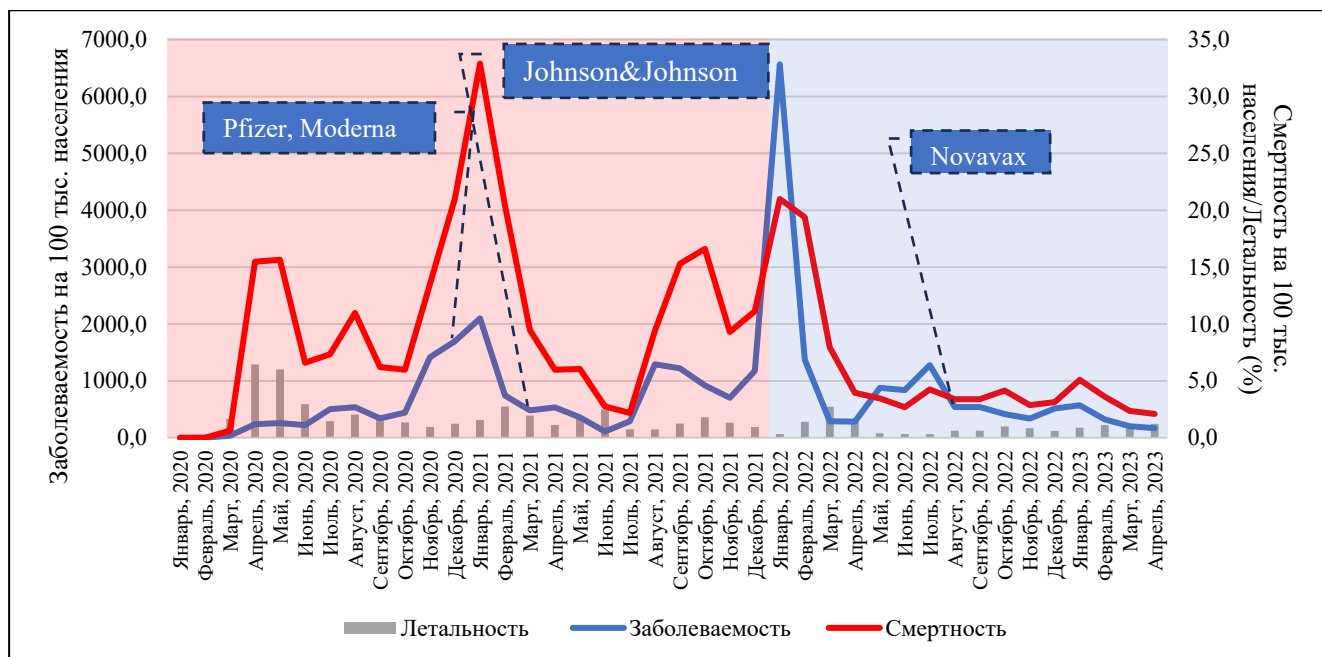


Рисунок 11 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения США с 2020 по 2023 гг. (данные приведены без учета восьми месяцев 2023 года)

В США кампания по вакцинации против COVID-19 началась с декабря 2020 года вакцинами Pfizer и Moderna, с марта 2021 года – вакциной Johnson&Johnson и в августе 2022 года – вакциной Novavax [93]. Следует отметить снижение заболеваемости и смертности через месяц с начала вакцинации вакцинами Pfizer и Moderna в феврале 2021 года, в свою очередь, наблюдается аналогичное снижение в марте 2021 года (Johnson&Johnson) и августе 2022 года (Novavax).

На Рисунке 12 видно, что наибольшее количество заболевших и умерших от SARS-CoV-2 было выявлено в пандемический период (50,7% и 72,4% соответственно), при этом наименьшее количество заболевших и умерших выявлено в постпандемический период COVID-19 (49,3% и 27,6% соответственно) (Рисунок 12).

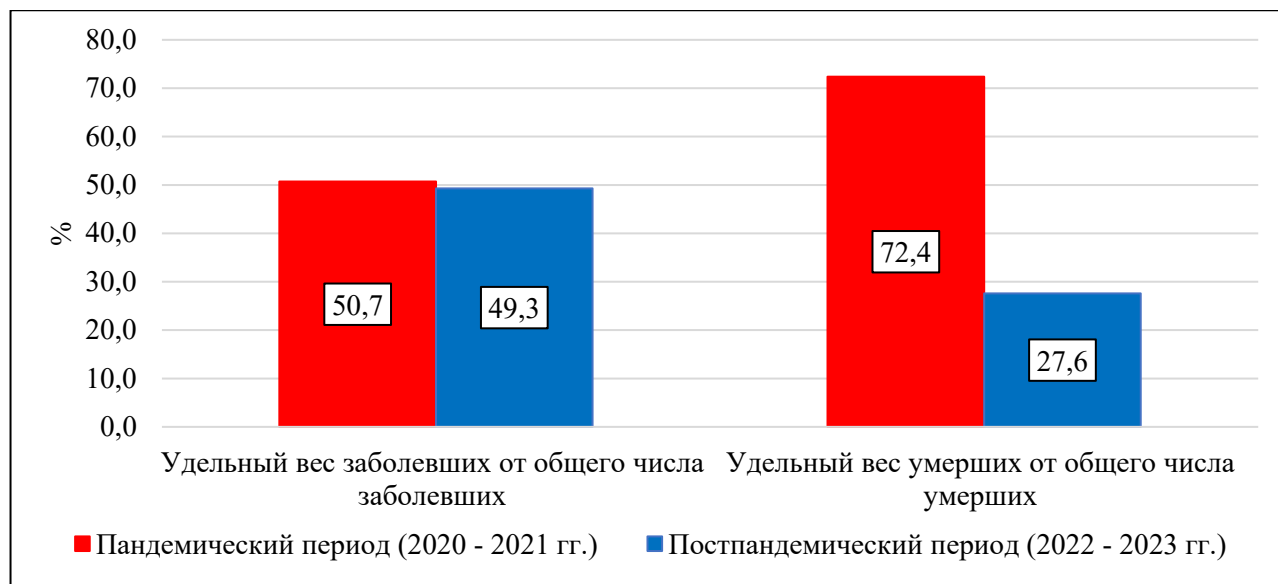


Рисунок 12 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в США (данные приведены без учета восьми месяцев 2023 года)

Исходя из данных, представленных в Таблице 9, видно как меняется эпидемический характер SARS-CoV-2. Так в начале пандемии (2020 год) зарегистрирован наибольший показатель летальности (1,8%), в 2021 году – смертности (141,4 на 100 тыс. населения), а постпандемический период имеет наибольший показатель заболеваемости (13862,9 на 100 тыс. населения) в 2022 году.

Таблица 9 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в США (данные приведены без учета восьми месяцев 2023 года)

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года).	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года).	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	18890446/(18,5)	342920/(30,6)	5698,0	103,4	1,8%
2021	32988414/(32,2)	469667/(41,9)	9934,8	141,4	1,4%
2022	46201208/(45,2)	265553/(23,7)	13862,9	79,7	0,6%
2023	4246911/(4,2)*	44087/(3,9)*	1268,1*	13,2*	1,0%*

Так как США является ярким представителем преимущественно частной модели здравоохранения, финансирование здравоохранения осуществляется за счёт частных и, в значительно меньшей степени, государственных источников. Согласно отечественному исследованию Карпова О.Э. и др., американская модель здравоохранения характеризуется высокими ростом затрат на здравоохранение, часто не соответствующих темпам роста и уровню качества медицинских услуг [24]. Во время пандемии COVID-19 Правительство США столкнулось с высокими уровнями заболеваемости и смертности. В пандемический период по показателю максимальной заболеваемости и смертности США были на втором месте после Великобритании (781,6 на 100 тыс. населения; 10,2 на 100 тыс. населения). В постпандемический период средний показатель заболеваемости стал минимальным среди большинства рассматриваемых стран, за исключением Российской Федерации (378,3 на 100 тыс. населения), а средний показатель смертности снизился до 3,9 на 100 тыс. населения, уступив усредненному показателю смертности Италии (4,1 на 100 тыс. населения). Здесь ситуация США схожа с ситуацией в Италии. Во-первых, Правительство США в целях экономии средств переводит медицинские процедуры из стационарного режима в амбулаторный, тем самым сокращая койко-места. Во-вторых, сказываются и экономическое неравенство среди населения. Впоследствии эти действия привели к масштабными человеческим потерям в пандемию COVID-19. Среди всех рассматриваемых стран у США наибольшее количество смертельных случаев за 40 месяцев пандемии – 1 122 227 человек [27].

3.3 Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации с 2020 по 2023 гг.

За весь период исследования количество заболевших COVID-19 в Российской Федерации составило 23 878 937 человек, 397 488 случаев закончились летальным исходом, показатель летальности составил 1,7%.

За пандемический период в Российской Федерации было зарегистрировано 10 508 207 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 304 660 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 299,2 на 100 тыс. населения, смертности 8,7 на 100 тыс. населения, летальности 2,5%. Важно выделить, синхронный подъем смертности и заболеваемости в декабре 2020 года (11,3 на 100 тыс. населения и 588,5 на 100 тыс. населения соответственно). Подъем заболеваемости имеет четыре месяца в фазе подъема (с сентября по декабрь 2020 года) и четыре месяца в фазе спада (с января по апрель 2021 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 123,3 на 100 тыс. населения до 588,5 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 472,8 на 100 тыс. населения до 118,9 на 100 тыс. населения. Подъем смертности имеет четыре месяца в фазе подъема (с сентября по декабрь 2020 года) и четыре месяца в фазе спада (с января по апрель 2021 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 2,4 на 100 тыс. населения до 11,3 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 11,1 на 100 тыс. населения до 5,1 на 100 тыс. населения. В Российской Федерации на начальном этапе распространения SARS-CoV-2 был введен ряд противоэпидемических мероприятий (режим самоизоляции, запрет на въезд в страну, закрытие границ и т.д.), что в свою очередь привело к снижению заболеваемости летом 2020 года [36, 41, 42]. Рост смертности в конце осени 2021 года является наибольшим за весь период наблюдения (25,1 на 100 тыс. населения) и связан с преобладанием штамма «Delta» среди населения Российской Федерации. Так, согласно отечественному исследованию Акимкина В.Г. и др., с мая по декабрь 2021 г. геновариант «Delta» являлся преобладающим на территории всей страны [128].

Подъем смертности имеет семь месяцев в фазе подъема (с мая по ноябрь 2021 года) и восемь месяцев в фазе спада (с декабря 2021 года по июль 2022 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 7,8 на 100 тыс. населения до 25,1 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 23,0 на 100 тыс. населения до 0,9 на 100 тыс. населения.

За постпандемический период в Российской Федерации было зарегистрировано 13 370 730 случаев заболевания SARS-CoV-2, из которых 92 828 случаев закончились летальным исходом, средний показатель ежемесячной заболеваемости был равен 379,3 на 100 тыс. населения, смертности – 2,6 на 100 тыс. населения, летальности – 0,8%.

В постпандемический период необходимо выделить стремительный подъем заболеваемости в феврале 2022 года (3087,3 на 100 тыс. населения), что является наибольшим показателем заболеваемости за весь период анализа. Подъем заболеваемости имеет два месяца в фазе подъема (с января по февраль 2022 года) и четыре месяца в фазе спада (с марта по июнь 2022 года), амплитуда подъема заболеваемости имеет диапазон с 926,2 на 100 тыс. населения до 3087,3 на 100 тыс. населения, амплитуда спада с 983,2 на 100 тыс. населения до 67,3 на 100 тыс. населения.

Согласно вышеупомянутому исследованию, штамм «Omicron» начал быстрое распространение с декабря 2021 г. по территории Российской Федерации [128] (Рисунок 13).

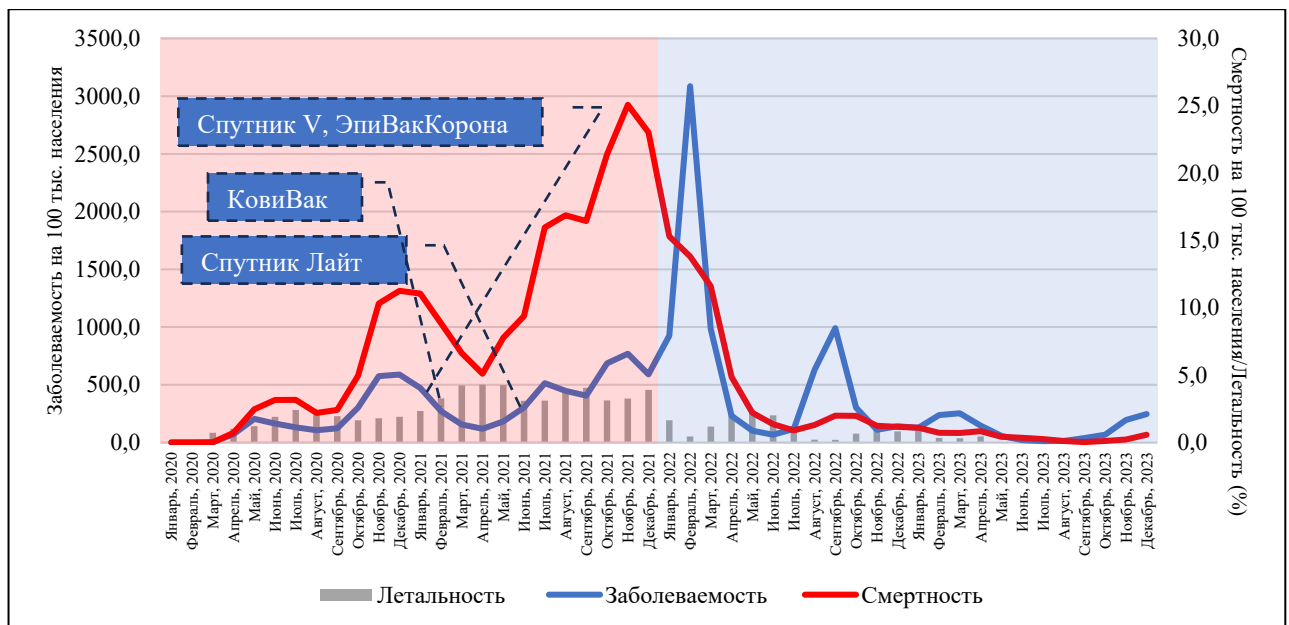


Рисунок 13 – Ежемесячная динамика заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции (COVID-19) населения Российской Федерации с 2020 по 2023 гг.

Таким образом, пик смертности наступил раньше пика заболеваемости с разницей в три месяца (ноябрь 2021 г., февраль 2022 г.), при этом прослеживается образование ранее упомянутого перекреста (январь 2021 г. – февраль 2022 г.), когда характер смертности сменился направлением на снижение, а заболеваемость начала увеличиваться, что совпало со сменой геновариантов SARS-CoV-2 с «Delta» на «Omicron».

Массовая вакцинация против SARS-CoV-2 в Российской Федерации началась с января 2021 года вакцинами Спутник V и ЭпиВакКорона, через месяц стала доступна вакцина КовиВак, а с середины 2021 года стала доступна вакцина Спутник Лайт [51]. Необходимо отметить, снижение заболеваемости и смертности на фоне проведения вакцинации в начале 2021 года.

Согласно данным, представленным на Рисунке 14, видно, что наибольшее количество заболевших COVID-19 было выявлено в постпандемический период (56,0%), при этом наибольшее количество умерших выявлено в пандемический период COVID-19 (76,6%).

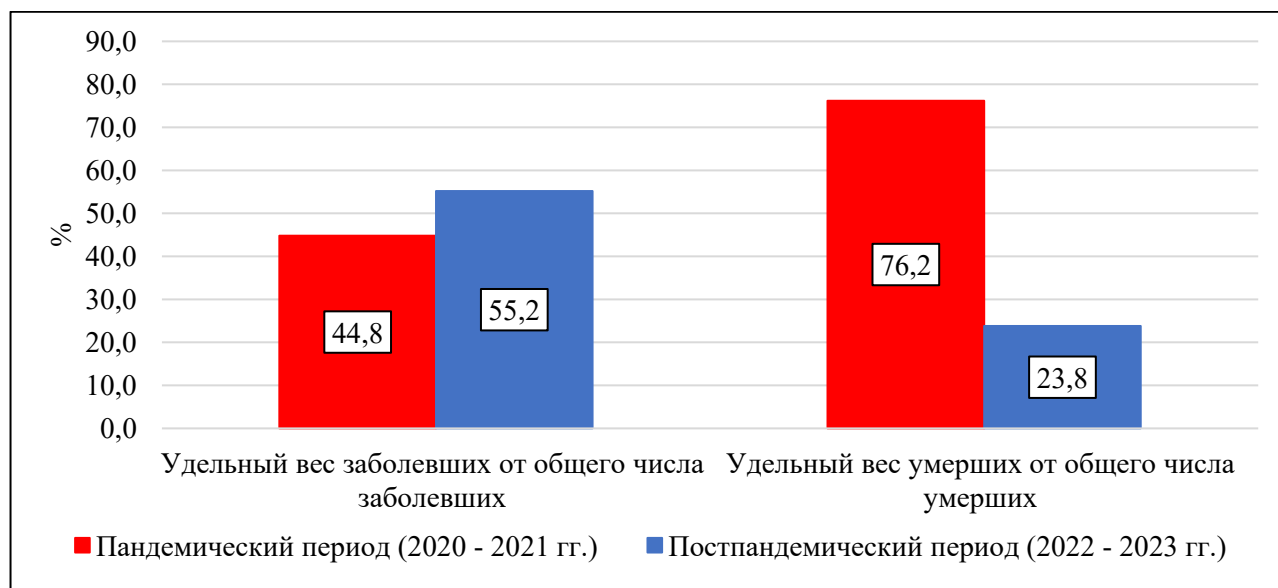


Рисунок 14 – Удельный вес заболевших и умерших от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды COVID-19 в Российской Федерации

Согласно данным Таблицы 10 следует подчеркнуть изменение эпидемического характера SARS-CoV-2. Так, например, в начале пандемии (2020

год), мы видим наибольший показатель летальности (1,8%), в 2021 году – смертности (166,4 на 100 тыс. населения), постпандемический период имеет наибольший показатель заболеваемости (7701,1 на 100 тыс. населения) в 2022 году.

Таблица 10 – Показатели заболеваемости, смертности и летальности от COVID-19 в пандемический и постпандемический период в Российской Федерации

Год	Кол-во заболевших/ (удельный вес от общего количества заболевших за 4 года).	Кол-во умерших/ (удельный вес от общего количества умерших за 4 года).	Заболеваемость на 100 тыс. населения.	Смертность на 100 тыс. населения.	Летальность (%).
2020	3324441/(13,9)	59672/(15,0)	2250,7	40,4	1,8%
2021	7183766/(30,1)	244988/(61,6)	4879,7	166,4	3,4%
2022	11298527/(47,3)	84852/(21,3)	7701,1	57,8	0,8%
2023	2072203/(8,7)	7976/(2,0)	1416,4	5,5	0,4%

Основной характеристикой здравоохранения Российской Федерации является переход от полностью государственной системы финансирования здравоохранения к бюджетно-страховой схеме, в которой медицинское страхование сочетается с бюджетным и платным здравоохранением [24].

Таким образом эпидемический характер пандемии COVID-19 в Российской Федерации характеризуется резким нарастанием уровня заболеваемости и смертности в апреле 2020 года (71,0 на 100 тыс. населения и 0,7 на 100 тыс. населения соответственно), но благодаря оперативным руководящим действиям в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия, удалось не допустить стремительного роста заболеваемости SARS-CoV-2. При этом необходимо обратить внимание на отсутствие схожести в эпидемиологических особенностях с другими странами, за исключением общего для большинства стран максимального подъема заболеваемости в начале постпандемического периода, вызванного геновариантом «Omicron». Так в пандемический период средний показатель заболеваемости был ниже всех стран, за исключением Норвегии (289,3 на 100 тыс. населения), а смертности за исключением Норвегии (1 на 100 тыс. населения) и Германии (5,9 на 100 тыс. населения). В постпандемический период

заболеваемость и смертность от COVID-19 в Российской Федерации имеет наименьшие значения среди рассматриваемых стран. Целесообразно отметить тот факт, что постпандемический период характеризуется динамикой к снижению заболеваемости с образованием некоторой цикличности в осенне-зимний период.

В конечном итоге, необходимо подчеркнуть, что появление SARS-CoV-2 стало для мира кризисным моментом. Системы здравоохранения стран по-разному противостояли пандемии COVID-19. В пандемический период стратегия реагирования у стран мира различалась: например, в Норвегии на начальных этапах удалось избежать стремительных подъемов заболеваемости благодаря оперативному принятию жестких противоэпидемических мероприятий. Пример Норвегии также интересен тем, что в постпандемический период зарегистрирован одновременный быстрый рост заболеваемости и смертности. Вероятно, причиной этому стало одновременное ослабление противоэпидемических мероприятий Правительством Норвегии и начало циркуляции в человеческой популяции штамма «Omicron». В Российской Федерации введение Правительством противоэпидемических мероприятий стало важным моментом в распространении SARS-CoV-2, благодаря чему удалось сгладить начало эпидемического процесса коронавирусной инфекции и подготовить здравоохранение к надвигающейся угрозе. В Германии Правительство приняло всеобъемлющие противоэпидемические меры. Адекватные и систематические шаги Правительства позволили без перегрузки успешно справиться с большим количеством инфицированных пациентов, наилучшим подтверждением чего стали относительно низкие показатели смертности.

В Италии и США эпидемический процесс COVID-19 с первых месяцев пандемии имел хаотичный взрывной характер. Необходимо уточнить, что здравоохранения Италии и США переживали модернизацию здравоохранения, что от части могло повлиять на характер распространения SARS-CoV-2 в данных странах. Правительство Великобритании изначально выбрало стратегию, направленную на достижение коллективного иммунитета, с целью минимизации в дальнейшем нагрузки на здравоохранение. К тому же в Великобритании,

принимаемые в начале пандемии меры по сдерживанию SARS-CoV-2, ограничены рядом факторов, например, поздним реагированием, низкой степенью ответственности граждан и нехваткой статистических данных.

Наибольший усреднённый показатель заболеваемости за весь период пандемии, среди рассматриваемых стран был в Германии (948,4 на 100 тыс. населения) и Италии (932,3 на 100 тыс. населения), при этом в Великобритании и США были наибольшие показатели смертности (7,2 на 100 тыс. населения и 7,0 на 100 тыс. населения соответственно).

Пандемический период детерминирован появлением нового возбудителя в человеческой популяции, который под воздействием социальных, природных и биологических факторов дал начало новому активному витку эпидемического процесса COVID-19. Согласно ранее упомянутой парадигме современной эпидемиологии академика РАН, доктора медицинских наук Брико Н.И., глобализация повлияла на характер распространения SARS-CoV-2, значительно ускорив эпидемический процесс и, как следствие, эволюцию вируса [5]. Причем необходимо отметить, что наибольший усреднённый показатель заболеваемости и смертности в пандемический период, был у стран, которые находились в наибольшем отдалении от первых случаев коронавирусной инфекции (Великобритания $\approx 9\,000$ км., США $\approx 12\,000$ км. по воздуху). Так, усреднённый показатель заболеваемости в Великобритании и США составил 781,6 на 100 тыс. населения и 651,4 на 100 тыс. населения соответственно, аналогичная ситуация была и с показателями смертности (10,9 на 100 тыс. населения и 10,2 на 100 тыс. населения соответственно) (Таблица 11).

Таблица 11 – Показатели заболеваемости и смертности от COVID-19 в пандемический и постпандемический периоды в мире и некоторых странах

Периоды		Пандемический период		Постпандемический период		Весь период	
Страна	Модель здравоохранения	Заболеваемость на 100 тыс. населения (Ср. зн.)	Смертность на 100 тыс. населения (Ср. зн.)	Заболеваемость на 100 тыс. населения (Ср. зн.)	Смертность на 100 тыс. населения (Ср. зн.)	Заболеваемость на 100 тыс. населения (Ср. зн.)	Смертность на 100 тыс. населения (Ср. зн.)
Великобритания ¹	Универсалистская модель	781,6	10,9	820,2	3,5	771,5	7,2
Германия ²	Континентальная модель	351,3	5,9	1545,4	2,8	948,4	4,3
Италия ⁵	Южная модель	395,5	9,6	1469,1	4,1	932,3	6,8
Норвегия ³	Скандинавская модель	289,3	1,0	848,7	3,2	569,0	2,1
США ⁴	Преимущественно частная модель	651,4	10,2	630,5	3,9	640,9	7,0
Российская Федерация ⁵	Модель, используемая в странах с переходной экономикой	299,2	8,7	379,3	2,6	339,2	5,7
Мир ⁵	-	153,9	2,9	252,1	0,8	203	1,9

Примечания:

¹ – данные приведены без учета ноября и декабря 2023 года.

² – данные приведены за первую половину 2023 года.

³ – данные приведены без учета октября, ноября, декабря 2023 года.

⁴ – данные приведены без учета восьми месяцев 2023 года.

⁵ – данные с 2020 по 2023 г.

Постпандемический период характеризуется общей динамикой к снижению заболеваемости и смертности. Как было ранее изложено, согласно теории саморегуляции академика АМН СССР, доктора медицинских наук В.Д. Белякова, наблюдается фазовое развитие эпидемического процесса [3, 58]. Данное положение подтверждается ранее упомянутым отечественным исследованием, проведенным на территории Российской Федерации, которое показывает эволюцию вируса SARS-CoV-2 при распространении в человеческой популяции [128].

Изменение иммунологической структуры населения на фоне естественного проэпидемичивания привело к биологическому изменению самого SARS-CoV-2, в силу чего появились и появляются новые геноварианты вируса (Alpha, Delta, Omicron и т.д.), более приспособленные к современным условиям [20]. В постпандемический период наибольший усреднённый показатель заболеваемости был у Германии и Италии (1545,4 на 100 тыс. населения и 1469,1 на 100 тыс. населения), смертности – у Италии и США (4,1 на 100 тыс. населения и 3,9 на 100 тыс. населения). Таким образом, существовали некоторые особенности как в распределении заболеваемости, так и смертности, на которые безусловно повлияли модели здравоохранения стран. При этом необходимо отметить, что в разных странах существует разный подход к формулировке патологоанатомического диагноза, выбору и учету причин смерти от COVID-19. Это, вероятно, объясняет существенные различия в статистике смертности.

В заключение необходимо сказать, что начало пандемии COVID-19 характеризовалось динамикой к росту основных показателей эпидемического процесса. Данный рост являлся ничем иным, как взаимодействием гетерогенных популяций человека и вируса. В постпандемический период образовался перекрест заболеваемости и смертности, который изменил характер эпидемического процесса SARS-CoV-2. Произошла взаимообусловленная изменчивость биологических свойств взаимодействующих популяций, итогом которой, на данный момент истории, стала стабилизация эпидемического процесса COVID-19 и приобретение им сезонных характеристик, свойственных острым респираторным вирусным инфекциям [128]. Так же, по результатам анализа моделей здравоохранения,

необходимо отметить, что та или иная модель здравоохранения не повлияла на проведение неспецифических и специфических противоэпидемических мероприятий против COVID-19. Вероятно, это связано с тем, что реагирование на пандемию COVID-19 происходило на государственном уровне с участием Правительства в целом, а не силами отдельных органов государственного управления.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В МИРЕ И В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ, ПАНДЕМИЧЕСКИЙ И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ ПЕРИОДЫ COVID-19

Пандемия COVID-19 внесла значительные изменения в демографическую ситуацию разных стран мира. Изменения повлияли на воспроизводство населения, и, как следствие, привели к осложнению многих медико-демографических процессов. Доступность и охват населения медицинской помощью, в том числе в условиях пандемии, напрямую зависят от финансирования, которое определяется моделью здравоохранения, реализуемой в той или иной стране.

4.1 Анализ демографических изменений в предпандемический (с 2015 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды пандемии COVID-19 в мире

Динамика численности населения мира с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения мира составила 8,1 млрд. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения имеет тенденцию к росту с 7,5 по 8,1 млрд. человек с темпом прироста 1% (Рисунок 15).

Необходимо выделить период распространения SARS-CoV-2. Так, с 2020 по 2023 гг. наблюдается закономерный рост численности населения на 1% (≈ 200 млн. человек) с 7,9 до 8,1 млрд. человек. В предпандемический период численность населения увеличилась на 1% (≈ 81 млн. человек) с 7,7 до 7,8 млрд. человек. В пандемический период увеличение произошло на 0,9% (≈ 67 млн. человек) с 7,8 до 7,9 млрд. человек. Постпандемический период характеризуется продолжением увеличения численности населения на 0,9% (≈ 70 млн. человек) с 8,02 до 8,09 млрд. человек.

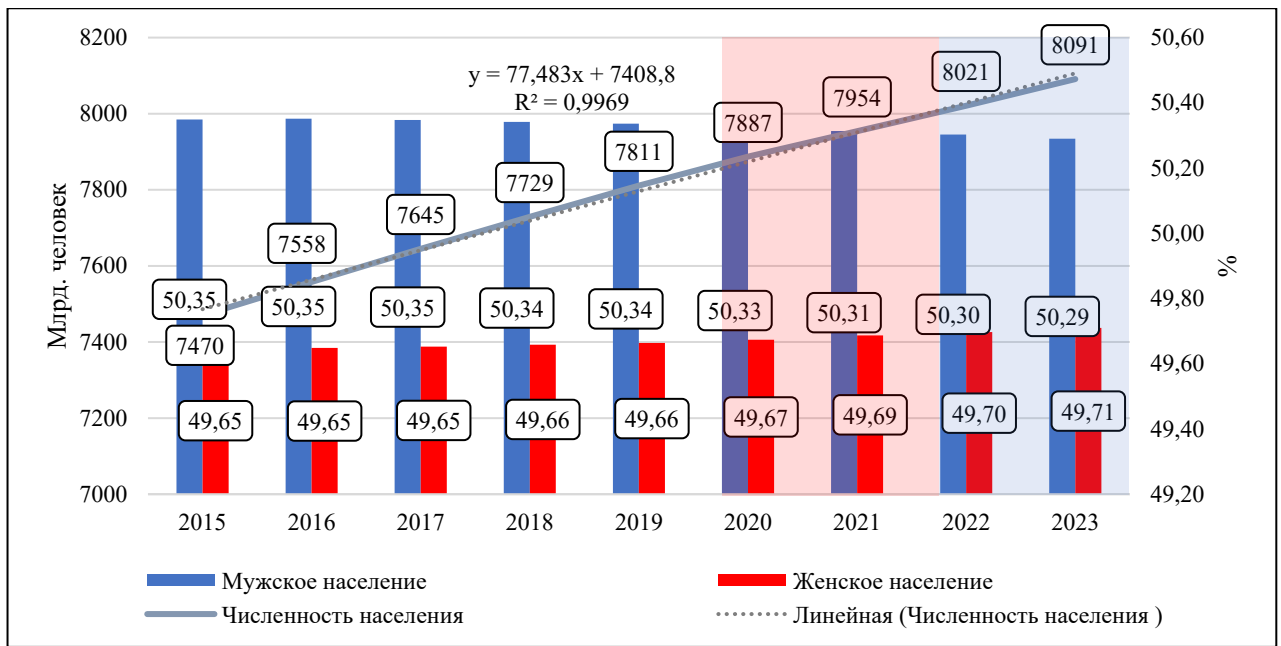


Рисунок 15 – Динамика численности населения мира с 2015 по 2023 гг.

При этом за период с 2015 по 2023 гг., удельный вес мужского населения снизился с 50,35 до 50,29%, а женского наоборот увеличился с 49,65 до 49,71%.

Обобщая вышеизложенное, необходимо отметить, что увеличение численности населения происходило за весь период анализа, в том числе в период пандемии COVID-19. При сравнении трех периодов, мы видим, что рост численности населения мира снизился в пандемический и постпандемический периоды до 0,9%, что эквивалентно 11 – 14 млн. человек. Кроме этого, обращает на себя внимание изменение удельного веса мужского и женского населения. Так, удельный вес мужского населения увеличивался, а женского снижался на протяжении всего изучаемого периода.

Динамика естественного движения населения мира с 2015 по 2023 гг.

Естественное движение населения — это изменение численности и состава населения в результате смертности и рождаемости. Естественное движение характеризуется рядом статистических показателей. Основными показателями являются: общий коэффициент рождаемости (рождаемость), общий коэффициент смертности (смертность), естественный прирост или убыль населения.

Естественный прирост населения мира с 2015 по 2019 гг. имеет отрицательную динамику за счёт снижения рождаемости и незначительного

снижения смертности. В частности, за аналогичный период времени рождаемость снизилась с 19,3 до 17,7 на тыс., а смертность – с 7,54 до 7,47 на тыс. населения (Рисунок 16).

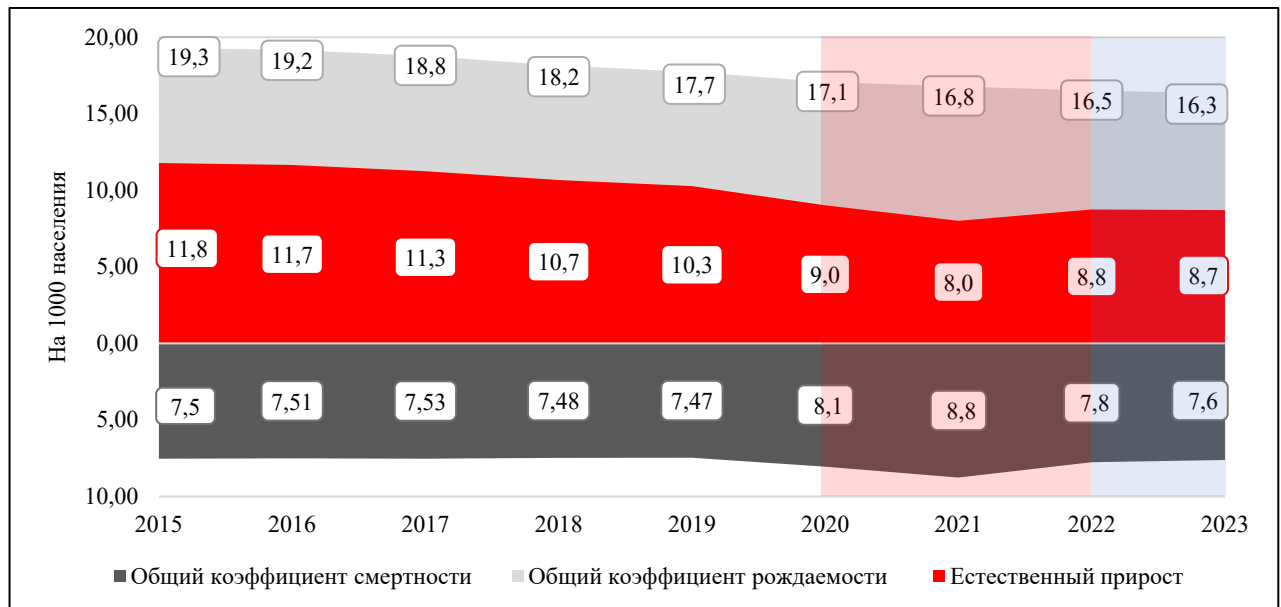


Рисунок 16 – Динамика естественного изменения населения мира с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период с 2020 по 2021 гг., отмечается резкое снижение естественного прироста населения. В 2020 году естественный прирост населения мира, по сравнению с 2019 годом, снизился до 9 на тыс. населения (-9 млрд. населения), в основном за счёт смертности, которая составила 8,1 на тыс. населения (63 млрд. умерших), что на 8,9% больше, чем в 2019 году. При этом рождаемость составила 17,1 на тыс. населения (134 млрд. новорожденных), что меньше на 2,7% количества новорождённых в 2019 году. В 2021 году показатель смертности увеличился до 8,8 на тыс. населения (69 млрд. умерших), что больше показателей 2020 года на 9,7%, и является максимальным показателем за последние двадцать пять лет. В связи с этим отмечается наибольшее снижение естественного прироста населения до 8 на тыс. населения, что является минимальным показателем с 1950 года. При этом рождаемость продолжила систематическое снижение до 16,8 на тыс. населения в 2021 году, количество новорождённых при этом снизилось на 0,9% по сравнению с 2020 годом, составив 133 млрд. новорожденных.

В постпандемический период необходимо отметить возвращение естественного прироста населения к предпандемическим показателям с последующим снижением. В 2022 году естественный прирост населения увеличился до 8,8 на тыс. населения, за счёт снижения смертности до 7,8 на тыс. населения на 10,7%. При этом, в 2023 году естественный прирост возвращается к предпандемическому уровню и продолжает снижение до 8,7 на тыс. населения (-261 млн. человек). Необходимо также отметить снижение смертности на 1% (7,6 на тыс. населения) и рождаемости на 0,3% (16,3 на тыс. населения).

Таким образом, естественный прирост численности населения мира постепенно снижался за весь изучаемый период с 2015 по 2023 гг. (с 11,8 до 8,7 на тыс. населения). При этом необходимо выделить стремительное снижение данного показателя в пандемическом периоде до 8 на тыс. населения в 2021 году, что, вероятно, обусловлено постоянным снижением рождаемости и значительным увеличением смертности до наибольших значений (8,8 на тыс. населения) за последние двадцать пять лет. Так, добавочная смертность в пандемический период составила 8 млн. умерших, что на 14,8% больше аналогичного периода с 2018 по 2019 гг.

На Рисунке 17 показана динамика смертности среди мужчин и женщин, где динамика смертности с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения характеризуется снижением с 8,1 до 8 на тыс. населения, женского – с 7 до 6,9 на тыс. населения.

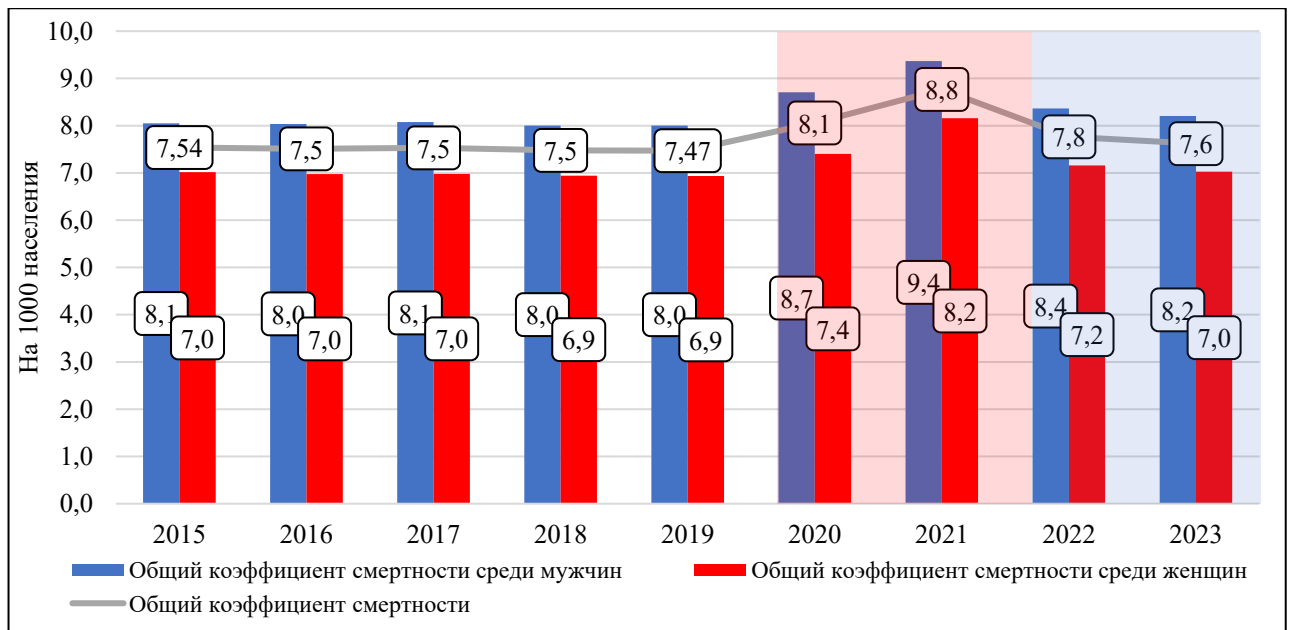


Рисунок 17 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения в мире с 2015 по 2023 гг.

Но в пандемический период мы видим рост смертности среди мужского населения с 8,7 до 9,4 на тыс. населения, среди женского – с 7,4 до 8,2 на тыс. населения. Так смертность, по сравнению с 2019 годом, в 2020 году среди мужчин увеличилась на 9,8%, среди женщин – на 7,8%. При этом наибольший прирост смертности отмечен среди женщин на 11,2% в 2021 году по отношению к 2020 году, мужская смертность увеличилась на 8,5% за аналогичный период.

В постпандемический период происходит снижение показателей смертности среди мужского населения с 8,4 до 8,2 на тыс. населения, среди женского с 7,2 до 7 на тыс. населения.

Динамика продолжительности жизни в мире с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни — это интегральный демографический показатель, характеризующий уровень смертности населения, и обозначающий среднее количество лет предстоящей жизни человека, достигшего определённого возраста. Согласно исследованию Jonas Schöley et al. пандемия COVID-19 привела к глобальному росту смертности и снижению ожидаемой продолжительности жизни за последние 70 лет [94].

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в мире с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой с 71,6 до 73,2 лет (Рисунок 18). В

пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается снижение ожидаемой продолжительности жизни до показателей 2012 года (70,8 лет), а в 2021 году на фоне максимальной смертности (8,8 на тыс. населения), произошло снижение показателя до 70,9 лет. В постпандемический период ситуация изменилась и благодаря снижению смертности в 2022 году показатель ожидаемой продолжительности жизни в мире составил 72,6 года.

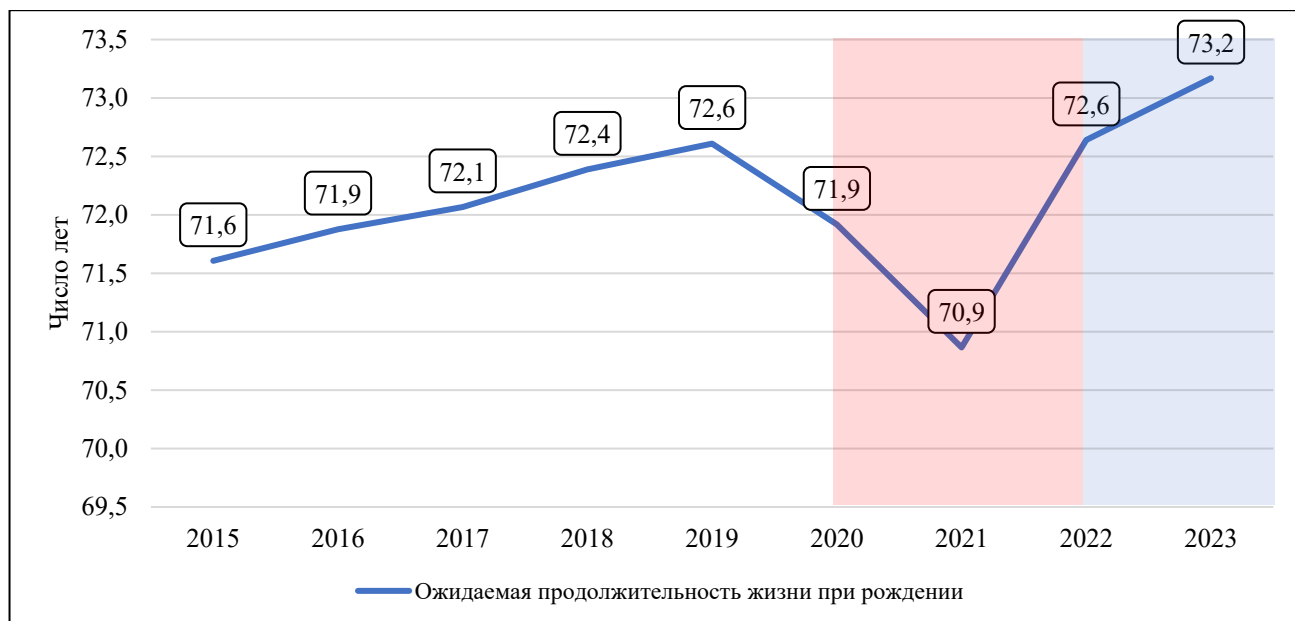


Рисунок 18 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении в мире с 2015 по 2023 гг.

При этом среди мужского населения данный показатель увеличился с 69,1 до 70,1 лет, среди женского с 74,2 до 75,2 лет (Рисунок 19).

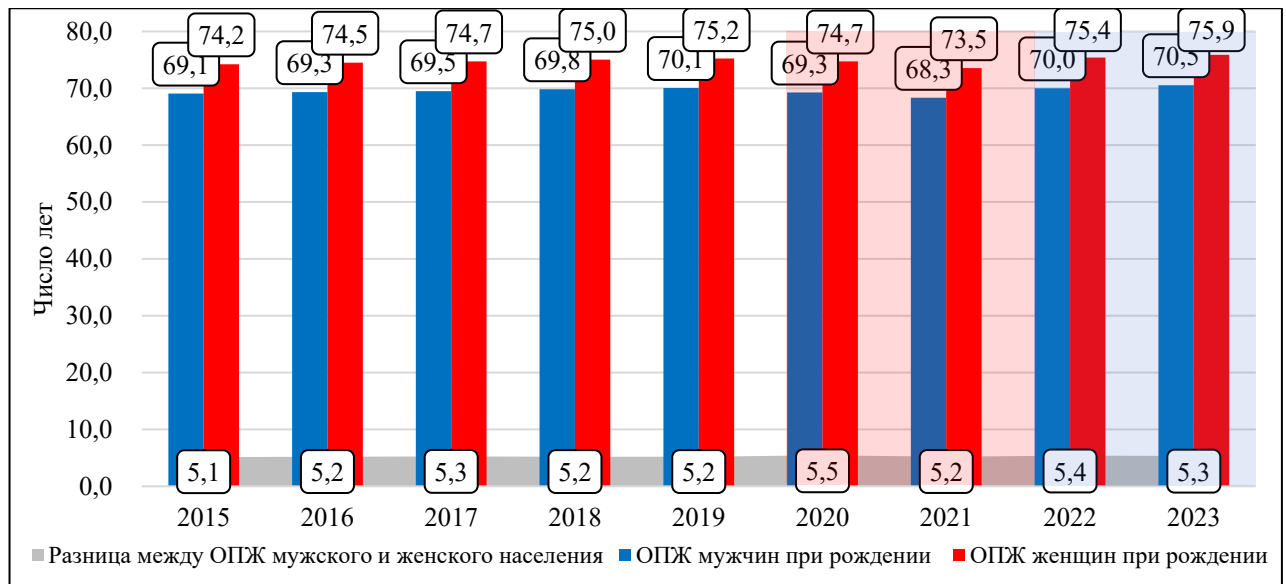


Рисунок 19 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в мире с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период наибольшее снижение ожидаемой продолжительности жизни по отношению к 2019 году зафиксировано среди мужского населения (на 1,8 лет) составив в 2021 году 68,3 лет; среди женского населения показатель снизился на 1,7 лет, составив в 2021 году 73,5 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2015 году (5,1 лет).

В постпандемический период ожидаемая продолжительность жизни среди мужского населения составила 70 лет, а среди женского – 75,4 лет. В 2023 году отмечен рост ожидаемой продолжительности жизни превышающий предпандемические показатели. В 2023 году совокупный показатель был равен 73,2 годам (среди мужского населения – 70,5 годам, среди женского – 75,9 годам).

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения мира в целом с 2015 по 2023 гг. отмечено, что в 2021 году на фоне SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности в 8,8 на тыс. населения за последние двадцать пять лет (в 1996 году, 8,8 на тыс. населения), который, в свою очередь, стал причиной снижения естественного прироста населения ниже показателей 1950 года. При этом снижение рождаемости происходило на постоянной основе, а снижение ожидаемой продолжительности

жизни носило временный характер, с восстановлением в постпандемическом периоде.

4.2 Анализ демографических изменений в предпандемический (с 2015 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды пандемии COVID-19 в некоторых странах мира

Анализ демографических изменений в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 в Великобритании

Динамика численности населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения Великобритании составила 68,7 млн. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения страны имеет тенденцию к росту с 65,4 по 68,7 млн. человек, с темпом прироста 0,6% (Рисунок 20).

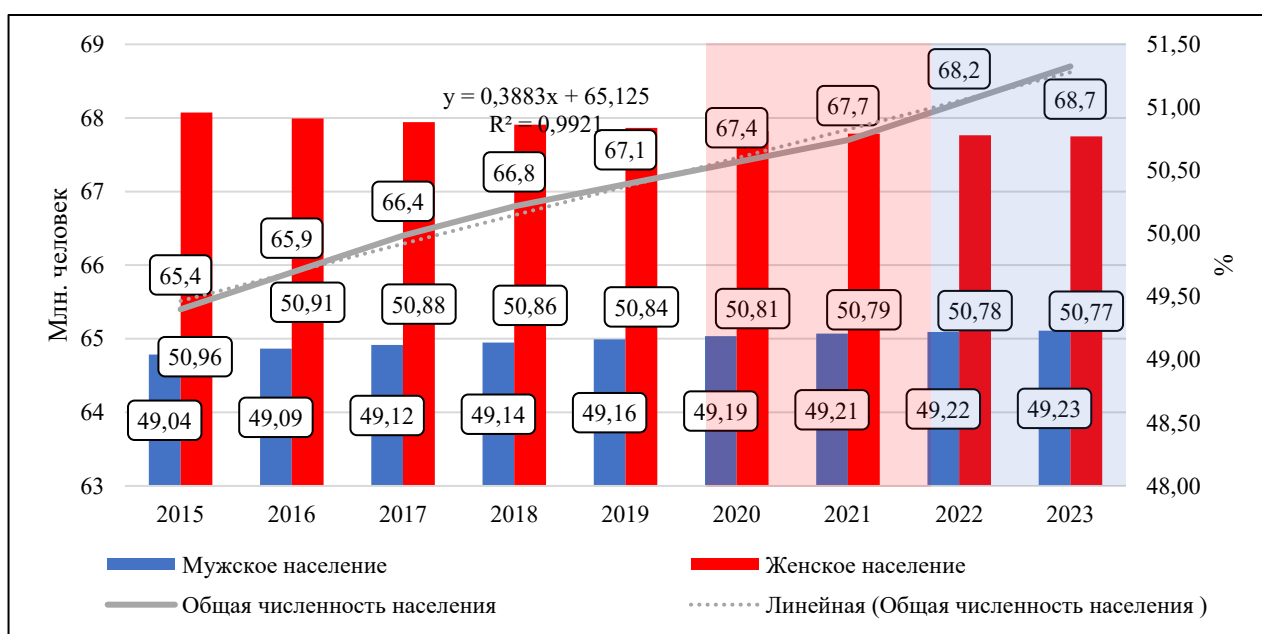


Рисунок 20 – Динамика численности населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В период распространения SARS-CoV-2 с 2020 по 2023 гг. наблюдается рост численности населения на 2% (≈ 1 млн. 300 тыс. человек) с 67,4 до 68,7 млн.

человек. В предпандемический период численность населения увеличилась на 0,5% (≈ 358 тыс. человек) с 66,7 до 67,1 млн. человек, в пандемический период увеличение произошло также на 0,5% (≈ 316 тыс. человек) с 67,3 до 67,6 млн. человек, а постпандемический период характеризуется продолжением увеличения численности населения на 0,7% (≈ 503 тыс. человек) с 68,1 до 68,6 млн. человек.

Обращают на себя внимание изменения в соотношении численности мужчин и женщин. Так, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес мужского населения Великобритании увеличивался с 2015 года с максимальным показателем в 2023 году (49,23%). При этом, численность мужского населения увеличивалась с 32 млн. в 2015 году до 33,8 млн. в 2023 году. В предпандемический период численность мужского населения увеличилась на 0,6% (≈ 200 тыс. мужчин) с 32,8 до 32,9 млн. мужчин. В пандемический период SARS-CoV-2 увеличение произошло на 0,5% (≈ 150 тыс. мужчин) с 33,1 до 33,3 млн. мужчин. Постпандемический период COVID-19 характеризуется дальнейшим ростом численности мужского населения на 0,8% (≈ 250 тыс. мужчин) с 33,5 до 33,8 млн. мужчин. Вероятно, численность мужского населения растет за счёт механического прироста, так как в современной Великобритании приток трудовых ресурсов из-за рубежа стал основным источником пополнения трудоспособного населения страны [23].

В тоже время в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес женского населения Великобритании снизился (с 50,9% до 50,7%). Однако по абсолютным показателям в предпандемический период численность женского населения увеличилась на 0,5% (≈ 150 тыс. женщин) с 33,9 до 34,1 млн. женщин, в пандемический период численность женского населения выросла на 0,4% (≈ 150 тыс. женщин) с 34,2 до 34,3 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения, продолжила свой рост, увеличившись на 0,7% (≈ 250 тыс. женщин) с 34,6 до 34,8 млн. женщин.

Подводя итог, необходимо отметить, что увеличение численности населения происходило в течение всего анализируемого периода, в том числе в период пандемии COVID-19. При сравнении трех периодов, мы видим, что рост численности населения Великобритании незначительно снизился в пандемический

период и увеличился в постпандемический период. Увеличение численности в постпандемическом периоде связано с механическим приростом населения. Например, в 2022 году показатель чистой миграции составил 7,1 на тыс. населения, став максимальным с 1950 года.

Динамика естественного движения населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

Естественный прирост населения Великобритании с 2015 по 2019 гг. имел отрицательную динамику за счёт снижения рождаемости и незначительного снижения смертности. Так, за аналогичный период времени, рождаемость снизилась с 11,9 до 10,6 на тыс., а смертность – с 9,3 до 9,0 на тыс. населения (Рисунок 21).

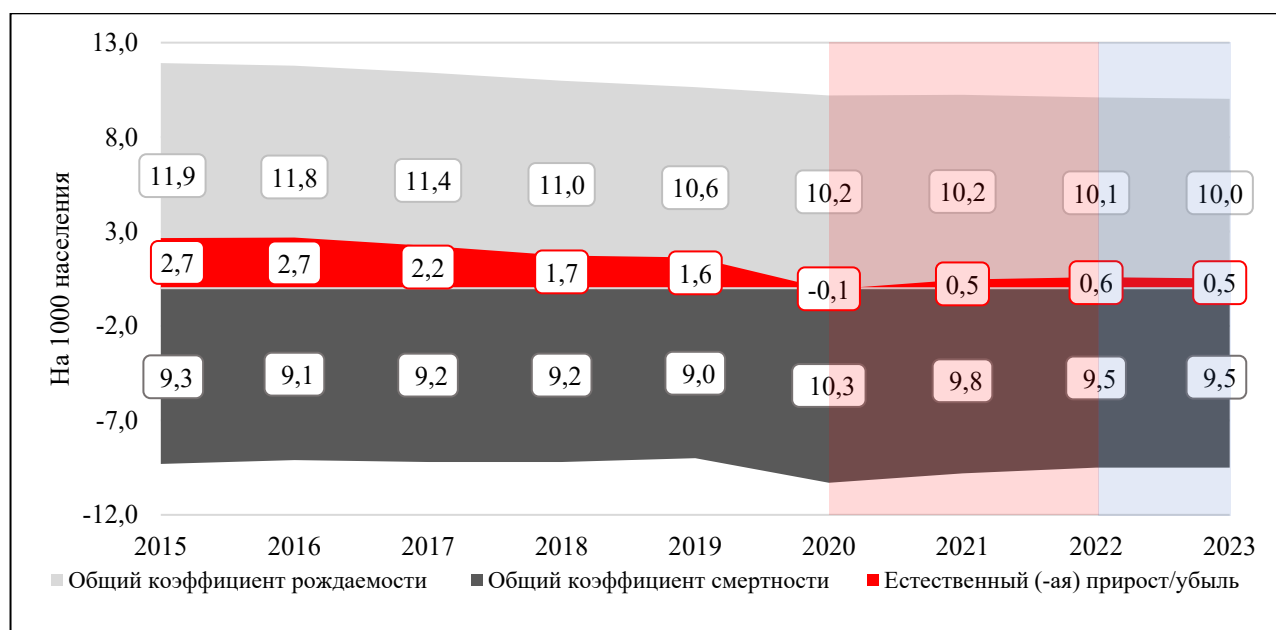


Рисунок 21 – Динамика естественного прироста населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается резкое снижение естественного прироста населения до отрицательных показателей. В 2020 году естественная убыль населения Великобритании, по сравнению с 2019 годом, снизилась до -0,1 на тыс. населения (-4 тыс. населения), в основном за счёт смертности, которая увеличилась до 10,3 на тыс. населения (629 тыс. умерших, что на 14,3% больше, чем в 2019 году) и стала максимальным показателем смертности

в Великобритании за последние 17 лет (2003 год, 10,4 на тыс. населения). При этом рождаемость составила 10,2 на тыс. населения (687 тыс. новорожденных), что соответствует снижению на 3,8% количества новорождённых в 2019 году. В 2021 году показатель смертности снизился до 9,8 на тыс. населения (662 тыс. умерших), что меньше показателей 2020 года на 4,3%. Рождаемость, наоборот, незначительно увеличилась до 10,2 на тыс. населения в 2021 году, количество новорождённых при этом увеличилось на 0,8% по сравнению с 2020 годом, составив 693 тыс. новорожденных. За счёт этого увеличился прирост населения до 0,5 на тыс. населения.

Постпандемический период характеризуется естественным увеличением прироста населения в 2022 году (0,6 на тыс. населения), с последующим снижением до 0,5 на тыс. населения в 2023 году. Необходимо отметить планомерное снижение рождаемости до 10,1 на тыс. населения в 2022 году и до 10 на тыс. населения в 2023 году и увеличение смертности в 2023 году на 0,8% по отношению к 2022 году.

Таким образом, естественный прирост населения Великобритании постепенно снижался за весь изучаемый период с 2015 по 2023 гг. (с 2,7 до 0,5 на тыс. населения). При этом необходимо выделить стремительное снижение данного показателя в пандемическом периоде до -0,1 на тыс. населения в 2020 году, что, вероятно, обусловлено постоянным снижением рождаемости и значительным увеличением смертности до максимального показателя (10,3 на тыс. населения) за последние семнадцать лет. Добавочная смертность в пандемический период составила 65 тыс. умерших, что на 10,8% больше аналогичного периода с 2018 по 2019 гг. Обращает на себя внимание, что наибольший показатель смертности в Великобритании зафиксирован на год раньше (в 2020 году) общемирового (в 2021 году). Согласно данным национальной статистической службы (Office for National Statistics, ONS) в период с 1 января по 31 августа 2020 года 52 тыс. летальных исходов в Великобритании были связаны с COVID-19 [203].

На Рисунке 22 представлена динамика смертности среди мужчин и женщин. Динамика смертности с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения

характеризуется снижением с 9,2 до 9,1 на тыс. населения, женского – с 9,4 до 8,9 на тыс. населения.

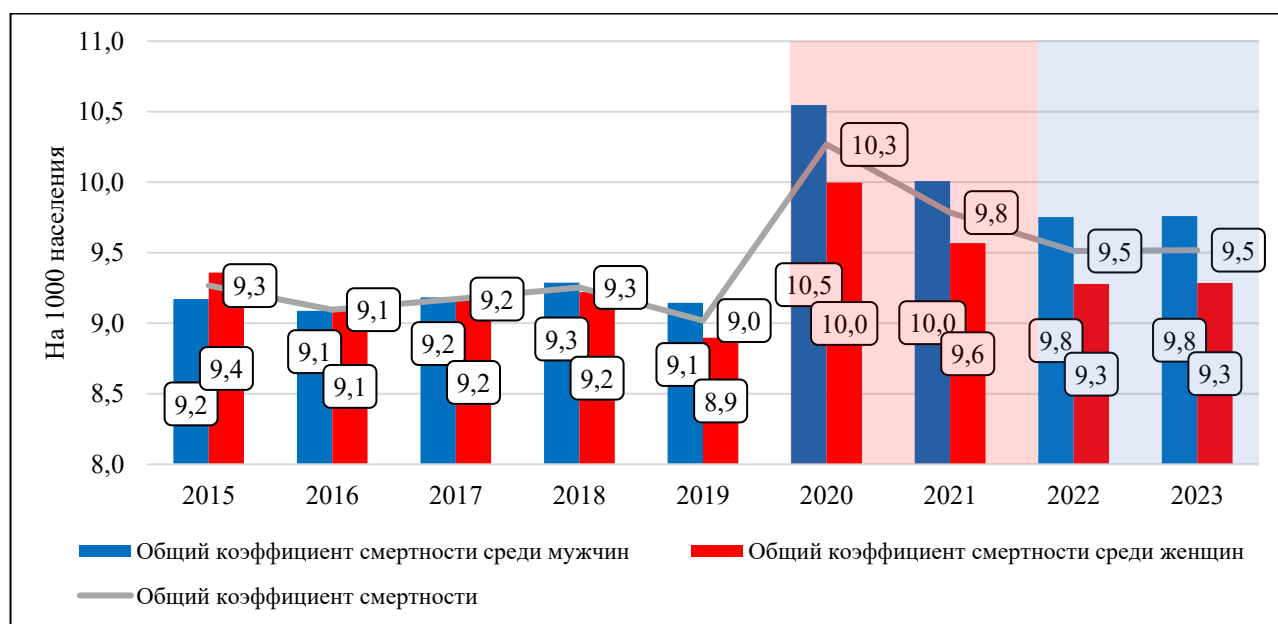


Рисунок 22 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение смертности среди мужского населения с 10,5 до 10,0 на тыс. населения, среди женского – с 10,0 до 9,6 на тыс. населения. При этом наибольший прирост смертности отмечен среди мужчин – на 15,8% в 2020 году по отношению к 2019 году, женская смертность увеличилась на 12,7% за аналогичный период. В 2021 году смертность среди мужского пола снизилась на 4,6%, среди женского – на 3,9%.

Постпандемический период характеризуется снижением смертности в 2022 году среди мужского населения до 9,8 на тыс. населения, среди женского – 9,3 на тыс. населения. Однако, в 2023 году отмечен рост смертности среди мужского и женского населения на 8%. Кроме того, обращает на себя внимание, что в 2015 году наибольший показатель смертности был среди женского населения – 9,4 на тыс. населения, но с 2018 года наибольшая смертность отмечена среди мужского населения.

Динамика продолжительности жизни в Великобритании с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Великобритании с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой – с 80,9 до 81,4 лет (Рисунок 23). В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается рост ожидаемой продолжительности жизни до 80,7 лет, при этом в 2020 году на фоне максимальной смертности (10,3 на тыс. населения) произошло снижение изучаемого показателя до 80,4 лет, что соответствует показателем 2010 года (80,4 лет).

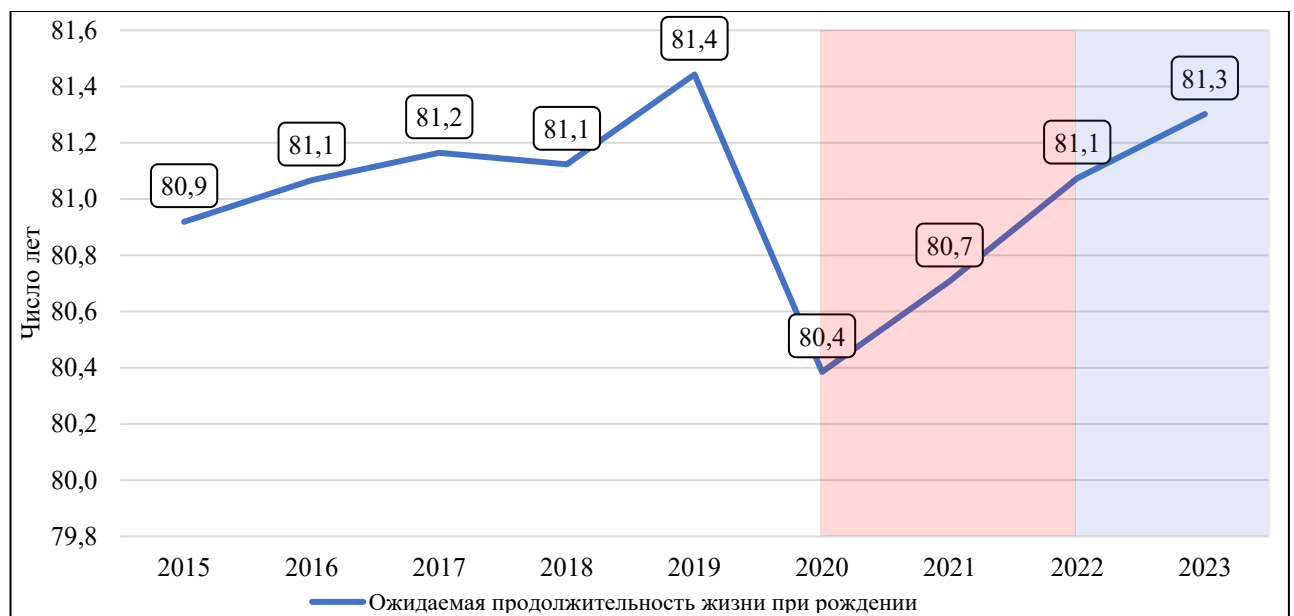


Рисунок 23 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В постпандемический период ситуация имеет положительную тенденцию вследствие снижения смертности. В 2022 году показатель ожидаемой продолжительности жизни в Великобритании продолжил расти и составил к 2023 году 81,3 года.

При этом среди мужского населения данный показатель увеличился с 69,1 до 70,1 лет, среди женского – с 74,2 до 75,2 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2016 году – 3,68 лет (Рисунок 24).

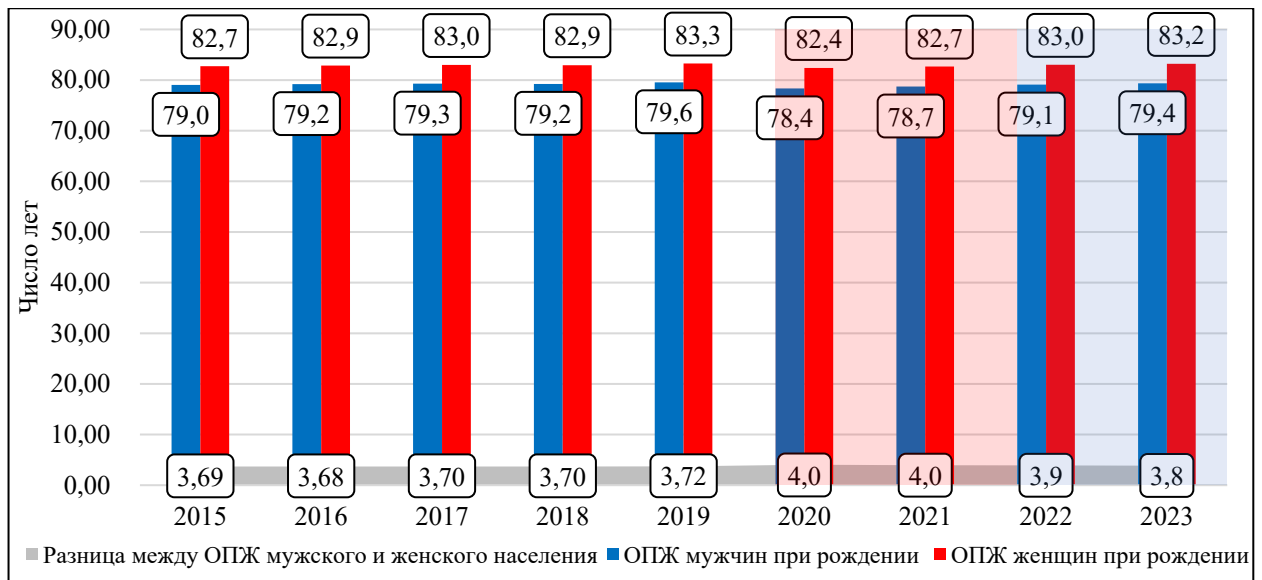


Рисунок 24 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в Великобритании с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечен прирост ожидаемой продолжительности жизни по отношению к 2019 году среди мужского и женского населения (на 0,3 года), составив в 2021 году среди мужчин 78,7 лет, а среди женщин 82,7 лет.

Постпандемический период характеризуется дальнейшим ростом ожидаемой продолжительности жизни среди мужского населения до 79,4 лет в 2023 году и женского до 83,2 лет соответственно.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения Великобритании с 2015 по 2023 гг. отмечено, что на фоне SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности за последние семнадцать лет, который в свою очередь стал причиной снижения естественного прироста до отрицательных показателей в 2020 году (-0,1 на тыс. населения). Помимо этого, изменилось соотношение смертности среди мужчин и женщин. Так, в 2015 году наибольшая смертность регистрировалась среди женщин, но с 2018 года отмечается устойчивый рост смертности среди мужчин, превосходящий смертность среди женщин (с максимальной разницей в 2020, 2022 и 2023 гг.). Снижение рождаемости происходило на постоянной основе, за исключением 2021 года, когда рождаемость увеличилась на 0,8% по сравнению с 2020 годом. Максимальное снижение ожидаемой продолжительности жизни

отмечено в 2020 году, с последующим восстановлением показателей, не превышающих предпандемические значения.

Анализ демографических изменений в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 в Германии

Изменение численности населения Германии с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения Германии составила 84,6 млн. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения имеет тенденцию к росту с 82,0 по 84,6 млн. человек, с темпом прироста 0,3% (Рисунок 25).

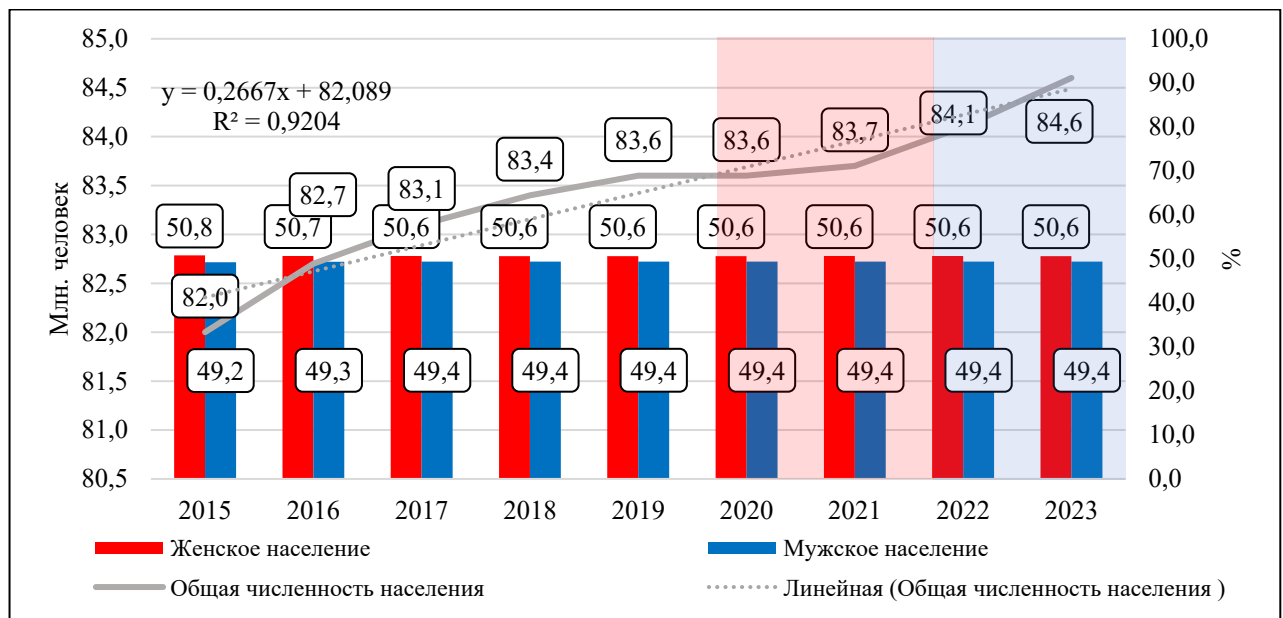


Рисунок 25 – Динамика численности населения Германии с 2015 по 2023 гг.

В период распространения SARS-CoV-2 с 2020 по 2023 гг. наблюдается сохранение тенденции к росту численности населения на 1,1% (≈ 919 тыс. человек) с 83,6 до 84,6 млн. человек. В предпандемический период численность населения увеличилась на 0,2% (≈ 190 тыс. человек) с 83,4 до 83,6 млн. человек. В пандемический период увеличение произошло на 0,1% (≈ 68 тыс. человек) с 83,6 до 83,7 млн. человек. Постпандемический период характеризуется продолжением увеличения численности населения на 0,5% (≈ 462 тыс. человек) – с 84,1 до 84,6 млн. человек.

Согласно пресс-релизу № 287 от 21 июня 2021 года Федерального статистического управления Германии (Statistisches Bundesamt (Destatis)), численность населения на конец 2020 года практически не изменилась в годовом исчислении после непрерывного роста численности населения с 80,3 млн. (в 2011 году). При этом ведомство отметило, что развитие ситуации в 2020 году, вызванное пандемией COVID-19, было обусловлено двумя факторами: во-первых, сокращением чистой миграции, которая снизилась на 29%, с 294 тыс. в 2019 году до 209 тыс. в 2020 году. Во-вторых, превышение смертности над рождаемостью выросло на 24% с 161 тыс. до 212 тыс. населения в этот же период. В 2021 году стагнация численности населения была обусловлена увеличением смертности, которое превысило число новорожденных, при этом разрыв между рождаемостью и смертностью был восполнен увеличением чистой иммиграции [204].

Обращает на себя внимание изменение в соотношении мужчин и женщин. Так, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес мужского населения Германии увеличивался с 49,2% в 2015 году до 49,4% в 2023 году, увеличившись с 40 млн. человек в 2015 году до 41 млн. человек в 2023 году. При этом в предпандемический период численность мужского населения увеличилась на 0,2% ($\approx$ 97 тыс. мужчин) – с 41,1 до 41,3 млн. мужчин. В пандемический период SARS-CoV-2 увеличение произошло на 0,1% ($\approx$ 28 тыс. мужчин) – до 41,3 млн. мужчин. Постпандемический период COVID-19 характеризуется дальнейшим ростом численности мужского населения на 0,6% ($\approx$ 230 тыс. мужчин) – с 41,5 до 41,7 млн. мужчин.

В период с 2015 по 2023 гг. численность женского населения увеличилась с 41,6 по 42,8 млн. женщин. В предпандемический период численность женского населения увеличилась на 0,2 % ($\approx$ 92 тыс. женщин) – с 42,2 до 42,3 млн. женщин. В пандемический период численность женского населения выросла на 0,1% ($\approx$ 40 тыс. женщин) – с 42,3 до 42,4 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения продолжила свой рост, увеличившись на 0,5% ($\approx$ 227 тыс. женщин) – с 42,5 до 42,8 млн. женщин.

Подводя итог, необходимо отметить, что увеличение численности населения происходило за весь период анализа, в том числе в период пандемии COVID-19.

При сравнении трех периодов, показано, что рост численности населения Германии незначительно снизился в пандемический период, и увеличился практически в пять раз в постпандемическом периоде.

Динамика естественного движения населения Германии с 2015 по 2023 гг.

Естественная убыль населения Германии с 2015 по 2019 гг. снизилась с 2,4 до 2 на тыс. населения, за счёт увеличения рождаемости и незначительного снижения смертности (Рисунок 26).

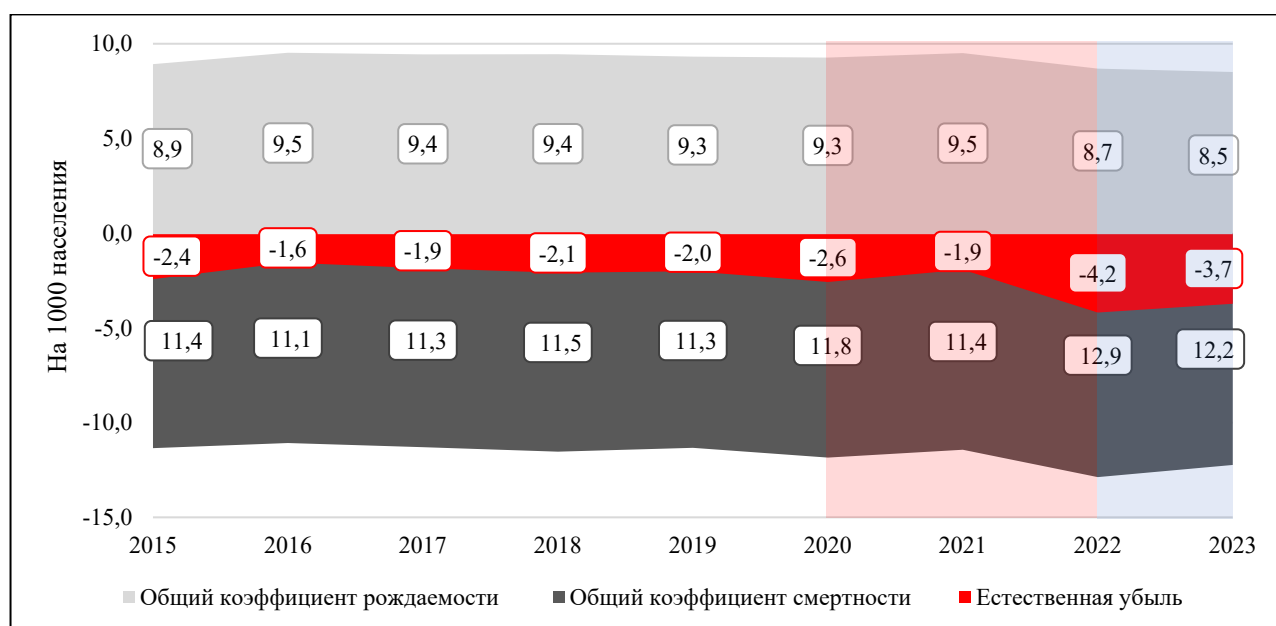


Рисунок 26 – Динамика естественной убыли населения Германии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается увеличение естественной убыли населения, в 2020 году естественная убыль населения Германии была на уровне -2,6 на тыс. населения (-212 тыс. населения), в основном за счёт смертности, которая увеличилась до 11,8 на тыс. населения (991 тыс. умерших), что на 4,7% больше, чем в 2019 году. При этом рождаемость составила 9,3 на тыс. населения (779 тыс. новорожденных), что меньше на 0,5% количества новорождённых в 2019 году. В 2021 году показатель смертности снизился до 11,4 на тыс. населения (957 тыс. умерших), что меньше показателей 2020 года на 3,4%, рождаемость в то же время увеличилась до 9,5 на тыс. населения, то есть на 2,6%,

по сравнению с 2020 годом, составив 796 тыс. новорожденных. За счёт этого снизилась естественная убыль населения до показателя -1,9 на тыс. населения.

Постпандемический период характеризуется наибольшей естественной убылью населения за весь период изучения. В 2022 году естественная убыль населения составила -4,2 на тыс. населения, что является максимальным отрицательным показателем с 1967 года. Вероятно, данное снижение обусловлено низкими показателями рождаемости населения (8,7 на тыс. населения, снижение к 2021 году на 8,2%) и наибольшими показателями смертности с 1950 года в 12,9 на тыс. населения (рост на 13,1% по отношению к 2021 году). В 2023 году естественная убыль уменьшается до показателя в -3,7 на тыс. населения, благодаря снижению смертности на 4,5% (12,2 на тыс. населения).

Таким образом, численность населения Германии постепенно снижается и с 2015 по 2023 гг. показатель естественной убыли населения имел тенденцию увеличения с -2,4 до -3,7 на тыс. населения. При этом необходимо выделить увеличение значения данного показателя в постпандемическом периоде до -4,2 на тыс. населения в 2022 году, что связано с максимальным приростом смертности с 1950 года - в 12,9 на тыс. населения. Добавочная смертность в этот период составила 1 млн. 58 тыс. умерших, что на 11% больше аналогичного периода с 2018 по 2019 гг. При этом пик смертности в Германии произошел на год позже (в 2022 году) общемирового максимального показателя смертности (в 2021 году).

На Рисунке 27 мы видим динамику смертности среди мужчин и женщин, так динамика смертности с 2015 по 2019 гг., среди мужского населения характеризуется динамикой к росту с 11,2 до 11,4 на тыс. населения, а женского динамикой к снижению с 11,5 до 11,3 на тыс. населения.

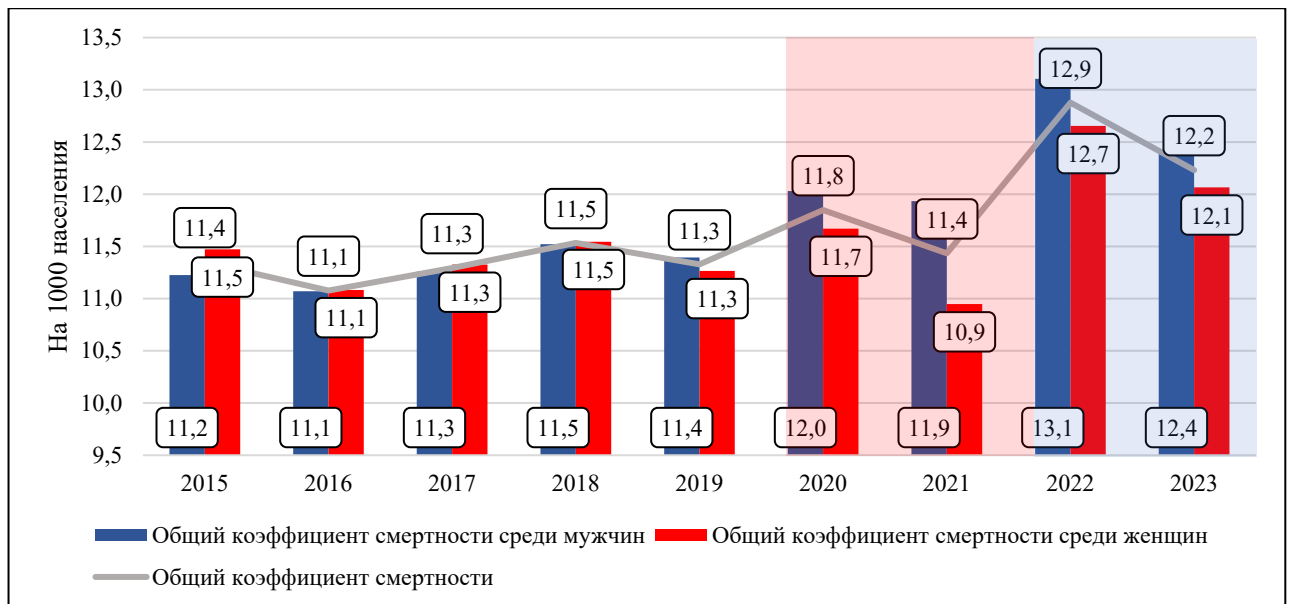


Рисунок 27 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения Германии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение смертности среди мужского населения с 12 до 11,9 на тыс. населения, среди женского – с 11,7 до 10,9 на тыс. населения. При этом наибольший прирост смертности отмечен среди мужчин – на 5,7% в 2020 году по отношению к 2019 году, женская смертность увеличилась на 3,7% за аналогичный период. В 2021 году смертность среди мужского пола снизилась на 0,7%, среди женского на 6,1%.

Постпандемический период характеризуется стремительным ростом смертности в 2022 году среди мужского населения до 13,1 на тыс. населения (на 10,3%), среди женского – 12,7 на тыс. населения (на 16,1%). Однако в 2023 году показатель смертности снизился среди мужчин до 12,4 на тыс. населения, среди женщин до 12,1 на тыс. населения. Кроме того, обращает на себя внимание, что в 2015 году наибольший показатель смертности был среди женского населения (11,5 на тыс. населения), но с 2019 года наибольшая смертность регистрируется среди мужского населения.

Изменение продолжительности жизни в Германии с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой с 80,6 до 81,2 лет. В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается рост ожидаемой продолжительности жизни с

81 до 81,1 лет. В постпандемический период на фоне максимального показателя смертности в 2022 году (12,9 на тыс. населения) ожидаемая продолжительность жизни снизилась до показателей 2015 года (80,6 лет). При этом, в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни в Германии поднялась до максимальных значений за весь период наблюдения в 81,4 лет (Рисунок 28)

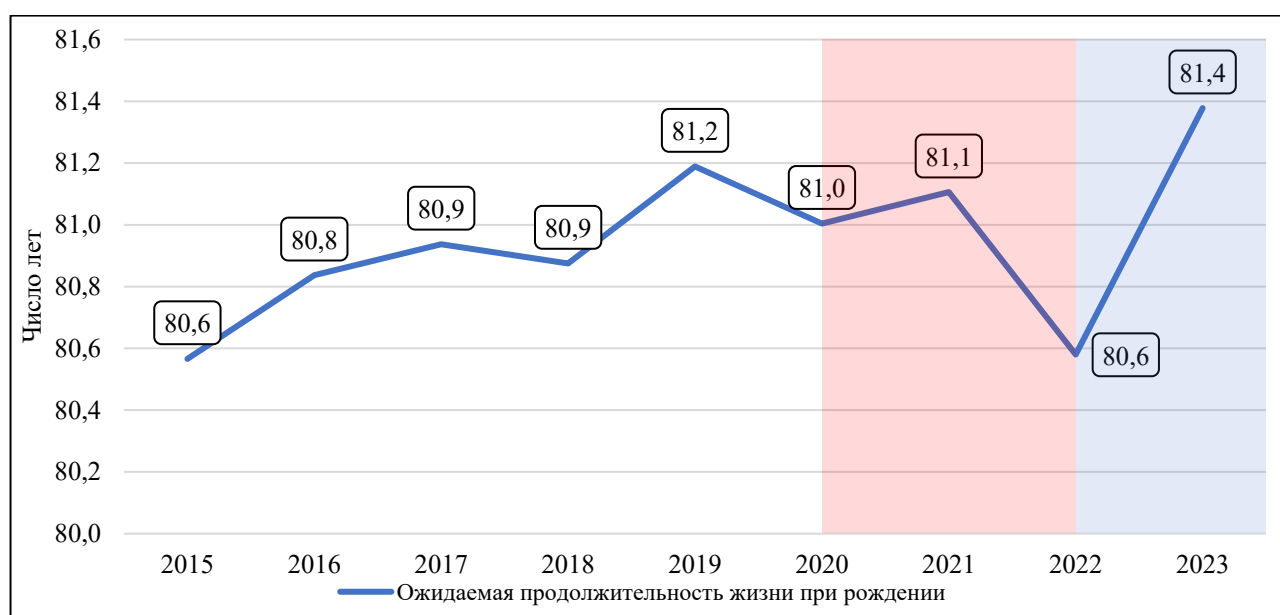


Рисунок 28 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения Германии с 2015 по 2023 гг.

С 2015 по 2019 гг. среди мужского населения данный показатель увеличился с 78,1 до 78,8 лет, среди женского с 83,0 до 83,5 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2018 году (4,71 лет) (Рисунок 29).

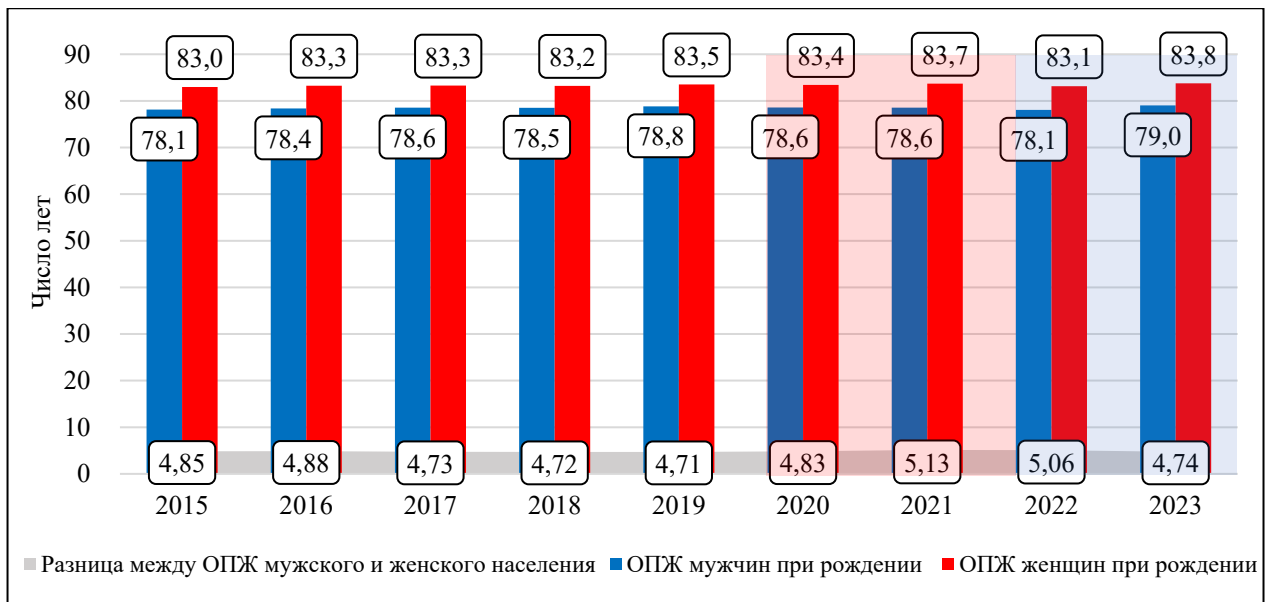


Рисунок 29 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в Германии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение ожидаемой продолжительности жизни по отношению к 2019 году среди мужского населения на 0,2 года, составив в 2021 году 78,6 лет. Среди женского населения снижение произошло в 2020 году на 0,1 год, а в 2021 году наблюдается увеличение на 0,2 года по отношению к 2019 году, составив 83,7 лет.

Постпандемический период характеризуется снижением ожидаемой продолжительности жизни. На фоне максимальных показателей смертности в 2022 году (12,9 на тыс. населения) среди мужского населения до 78,1 лет, а среди женского до 83,1 лет. При этом в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни увеличилась до максимальных показателей за весь период исследования, составив среди мужского населения 79 лет, среди женского 83,8 лет.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения Германии в целом с 2015 по 2023 гг. отмечено, что на фоне распространения вируса SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности за последние пятьдесят пять лет, увеличив естественную убыль населения до максимальных значений (показатель -4,2 на тыс. населения). Вместе с тем, изменилось соотношение смертности среди мужчин и женщин. Так, наибольший показатель смертности стал регистрироваться среди

мужчин с 2019 года. Снижение рождаемости происходило на постоянной основе, за исключением 2022 года, когда рождаемость увеличилась на 3,4% по сравнению с 2020 годом, достигнув максимальных показателей за весь изучаемый период (в 9,5 на тыс. населения). Максимальное снижение ожидаемой продолжительности жизни отмечено в постпандемическом периоде на фоне максимального показателя смертности в 2022 году, с последующим ростом показателя в 2023 году до значений превышающих предпандемические.

Анализ демографических изменений в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 в Италии

Изменение численности населения Италии с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения Италии составила 59,6 млн. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения Италии имеет тенденцию к снижению с 60,6 по 59,5 млн. человек с темпом снижения 0,2% (Рисунок 30).

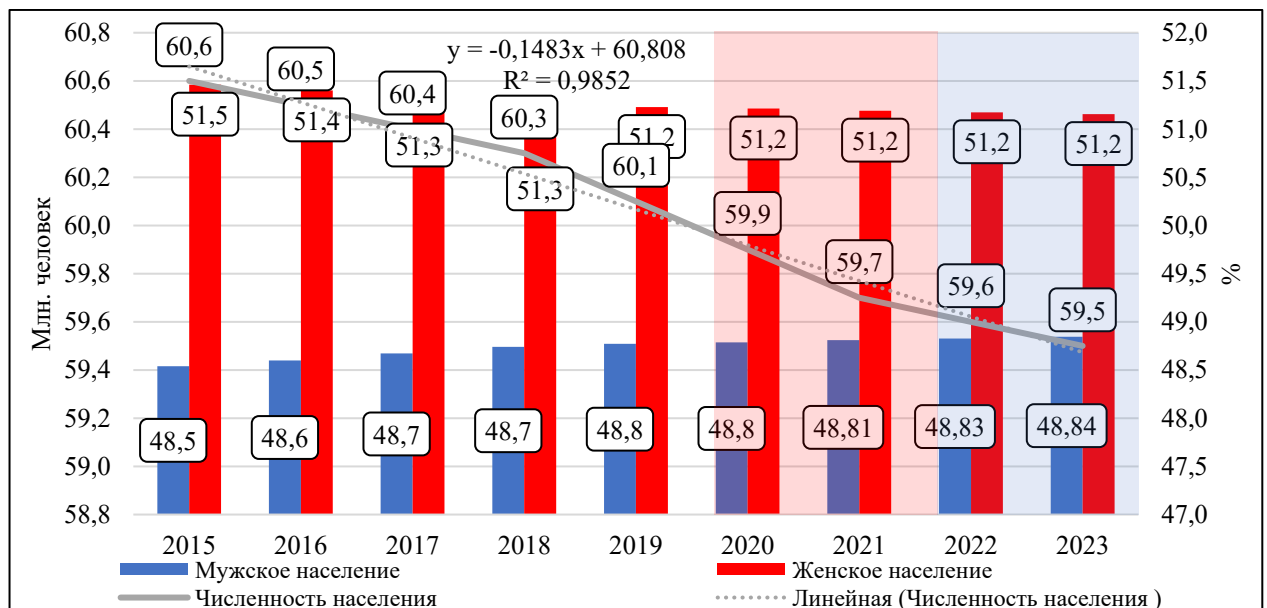


Рисунок 30 – Динамика численности населения Италии с 2015 по 2023 гг.

В период пандемии COVID-19 (с 2020 по 2023 гг.) наблюдается снижение численности населения на 0,7% (≈ 400 тыс. человек) с 60,6 до 59,5 млн. человек. Так, в предпандемический период численность населения снизилась на 0,2% (≈ 147 тыс. человек) с 60,3 до 60,1 млн. человек. В пандемический период снижение продолжилось и составило 0,3% (≈ 184 тыс. человек) с 59,9 до 59,7 млн. человек.

Постпандемический период характеризуется продолжением снижения численности населения на 0,2% ($\approx$ 119 тыс. человек) с 59,6 до 59,5 млн. человек.

Обращают на себя внимание изменения в соотношении мужчин и женщин. Так, в период с 2015 по 2023 гг. численность мужского населения снизилась с 29,4 млн. в 2015 году до 29 млн. в 2023 году (удельный вес увеличивался с максимальным показателем в 2023 году (48,84%)). В предпандемический период численность мужского населения снизилась на 0,2% ($\approx$ 52 тыс. мужчин) с 48,7 до 48,8 млн. мужчин. В пандемический период SARS-CoV-2 снижение произошло на 0,3% ($\approx$ 76 тыс. мужчин) с 29,2 до 29,1 млн. мужчин. Постпандемический период COVID-19 характеризуется дальнейшим снижением численности мужского населения на 0,2% ($\approx$ 47 тыс. мужчин) с 59,6 до 59,5 млн. мужчин.

При этом, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес женского населения Италии снизился. Если в 2015 году он был равен 51,5%, то в 2023 году составил 51,2%, а численность женского населения за указанный период снизилась с 31,2 по 30,4 млн. В предпандемический период численность женского населения снизилась на 0,3% ($\approx$ 94 тыс. женщин) с 30,9 до 30,8 млн. женщин. В пандемический период численность женского населения аналогично предыдущему периоду снизилась на 0,3% ($\approx$ 107 тыс. женщин) с 30,7 до 30,6 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения снизилась на 0,2% ($\approx$ 72 тыс. женщин) с 30,5 до 30,4 млн. женщин.

Подводя итог, необходимо отметить, что снижение численности населения происходило за весь период анализа, в том числе в период пандемии COVID-19. При сравнении трех периодов показано, что количественное снижение численности населения Италии увеличивается в пандемический период, причем как среди мужского, так и среди женского населения.

Динамика естественного движения населения Италии с 2015 по 2023 гг.

Естественная убыль населения Италии с 2015 по 2019 гг. имела отрицательную динамику с показателя -2,8 до -3,7 на тыс. населения за счёт снижения рождаемости и увеличения смертности (Рисунок 31).

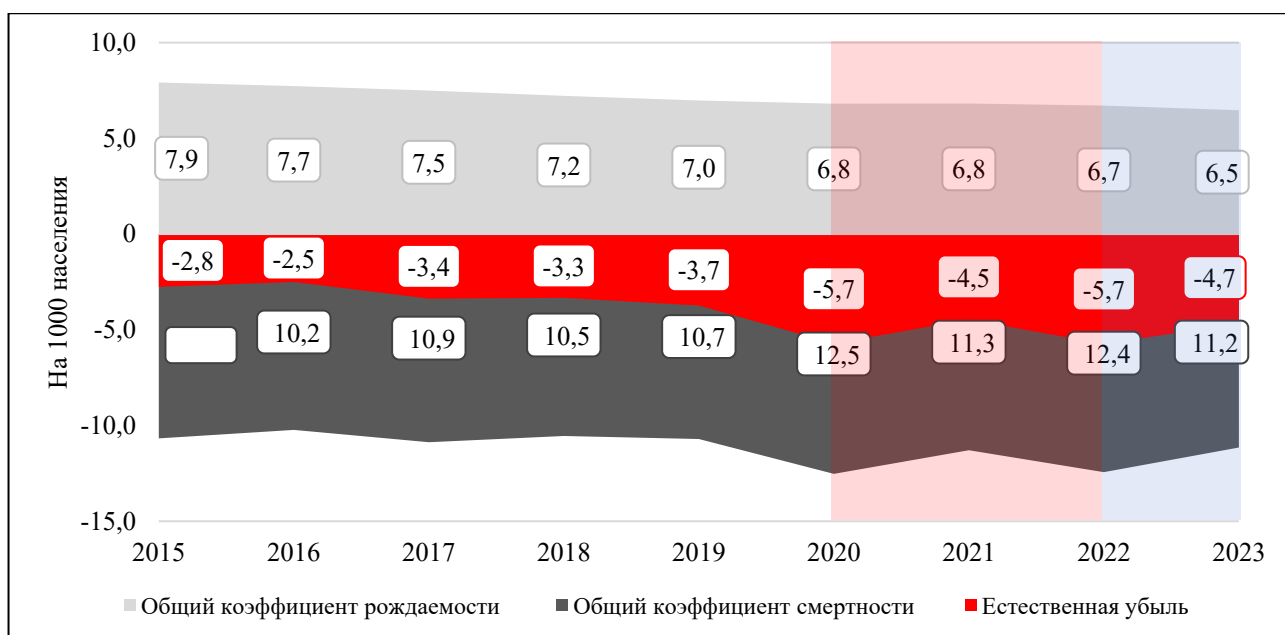


Рисунок 31 – Динамика естественной убыли населения Италии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.) отмечается резкое увеличение естественной убыли населения, так в 2020 году естественная убыль населения Италии по сравнению с 2019 годом увеличилась до показателя -5,7 на тыс. населения (-342 тыс. населения), в основном за счёт смертности, которая увеличилась до 12,5 на тыс. населения (750 тыс. умерших), что на 16,5% больше, чем в 2019 году. Это стало максимальным показателем смертности в Италии за последние семьдесят лет. При этом рождаемость составила 6,8 на тыс. населения (408 тыс. новорожденных), что меньше на 2,8% количества новорождённых в 2019 году. В 2021 году показатель смертности снизился до 11,3 на тыс. населения (674 тыс. умерших), что меньше показателей 2020 года на 10,2%, рождаемость по сравнению с 2020 годом незначительно снизилась на 0,2%, составив 407 тыс. новорожденных. Убыль населения на конец пандемического периода составила 4,5 на тыс. населения.

По данным Интегрированной национальной системы эпиднадзора МКС – 58 тыс. смертей из-за COVID-19 были зарегистрированы в 2021 году, по сравнению с 77 тыс. в 2020 году. При этом в 2020 году минимальное дополнительное количество смертей (16 тыс. умерших) может быть связано с другими сопутствующими патологиями или недостаточным охватом посмертной верификации возбудителя

SARS-CoV-2. Превышение смертности наблюдается в наиболее уязвимых возрастных группах, для мужской части населения это возрастная группа 80-94 лет (более 16 тыс. смертей), среди женского населения превышение смертности преобладает в возрастной группе 85-99 лет (около 18 тыс. смертей). Избыточная смертность составляет 8% от общей смертности, выявленной за год (в 2020 году она составляла 13%) [236].

Постпандемический период характеризуется увеличением естественной убыли населения в 2022 году до показателей 2020 года (-5,7 на тыс. населения), с последующим снижением значения до -4,7 на тыс. населения в 2023 году. При этом необходимо обратить внимание на 2022 год, в котором смертность увеличилась на 10% по отношению к 2021 году и составила 12,4 на тыс. населения. Но уже в 2023 году регистрируется снижение смертности на 10,5% до 11,2 на тыс. населения. При этом в постпандемическом периоде отмечается закономерное снижение показателей рождаемости на 3,8%, с 6,7 на тыс. населения в 2022 году до 6,5 на тыс. населения в 2023 году.

Таким образом, естественная убыль населения Италии постепенно увеличивалась за весь изучаемый период (с 2015 по 2023 гг.) с -2,8 до -4,7 на тыс. населения. При этом необходимо выделить стремительное увеличение данного показателя в пандемическом периоде, до -5,7 на тыс. населения в 2020 и 2022 гг., это связано с повторяющимися значительными увеличениями коэффициента смертности, до максимальных показателей (12,5 на тыс. населения) за последние 70 лет. В частности, добавочная смертность в пандемический и постпандемический периоды увеличилась на 11,3% и 9,8% соответственно, что больше аналогичного периода с 2018 по 2019 гг. Обращает на себя внимание два пика подъема смертности, которые произошли в начале пандемического и постпандемического периода. Итак, наибольшие показатели смертности в Италии зафиксированы в 2020 и 2022 гг.

На Рисунке 32 показана динамика смертности среди мужчин и женщин. Так, динамика смертности с 2015 по 2019 гг. среди мужского и женского населения

характеризуется постепенным ростом с 10,45 до 10,51 на тыс. населения и с 10,88 до 10,9 на тыс. населения соответственно.

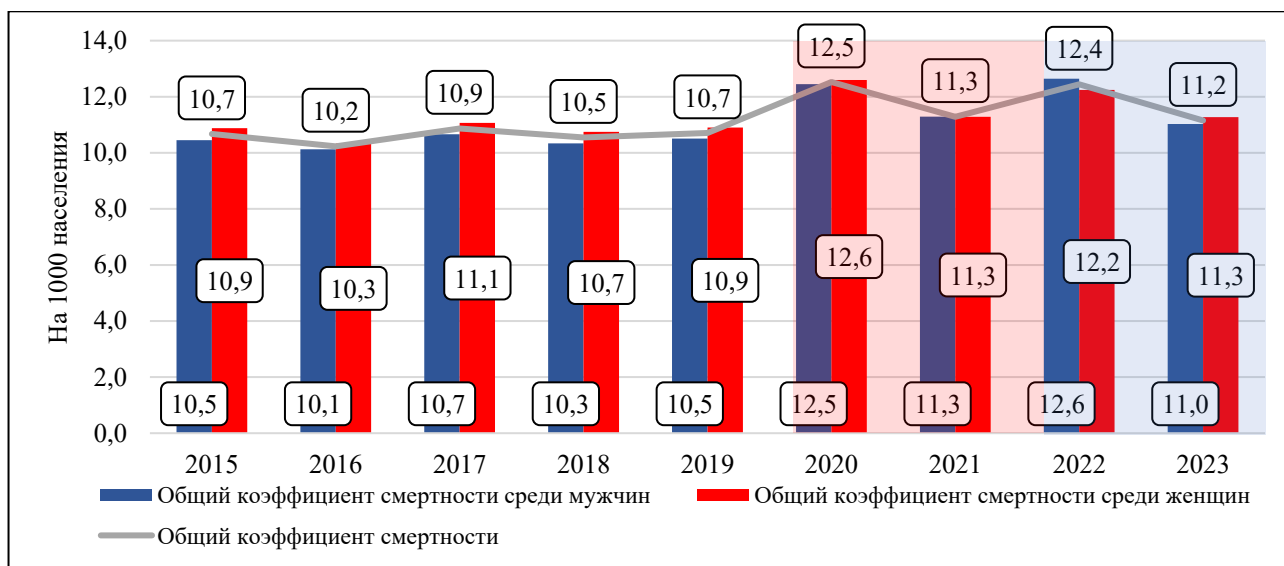


Рисунок 32 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения Италии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение смертности среди мужского населения с 12,5 до 11,3 на тыс., среди женского – с 12,6 до 11,3 на тыс. населения. При этом наибольший прирост смертности отмечен среди мужчин на 18,1% в 2020 году по отношению к 2019 году, женская смертность увеличилась на 15,1% за аналогичный период. В 2021 году смертность среди мужского пола снизилась на 9,6%, среди женского – на 10,7%.

Постпандемический период характеризуется схожим ростом смертности в 2022 году с 2020 годом. Среди мужского населения коэффициент смертности увеличился до 12,6 на тыс. населения (на 11,8%), среди женского – до 12,2 на тыс. населения (на 8,3%). При этом необходимо отметить, что второй пик смертности в 2022 году характеризуется наибольшей смертностью среди мужского населения, тогда как первый пик смертности в 2020 году характеризуется наибольшей смертностью среди женского населения. Однако в 2023 году показатель смертности снизился среди мужчин до 11,0 на тыс. населения (на 12,9%), среди женщин до 11,3 на тыс. населения (на 8,2%).

Изменение продолжительности жизни в Италии с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни, при рождении в Италии с 2015 по 2019 гг., характеризуется положительной динамикой с 82,5 до 83,3 лет. В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.) регистрируется снижение ожидаемой продолжительности жизни на фоне наибольшего подъема смертности в 2020 году (12,5 на тыс. населения) до 82,2 лет, с последующим подъемом до 82,9 лет в 2021 году. Постпандемический период имеет аналогичную картину с предыдущем периодом, так как на фоне максимального показателя смертности в 2022 году (12,4 на тыс. населения) ожидаемая продолжительность жизни снизилась до 82,1 лет, а в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни в Италии поднялась до максимальных значений за весь период наблюдения – в 83,7 лет (Рисунок 33).



Рисунок 33 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения Италии с 2015 по 2023 гг.

При этом с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения данный показатель увеличился с 80,2 до 81,1 года, среди женского – с 84,7 до 85,4 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2023 году (4,18 лет) (Рисунок 34).

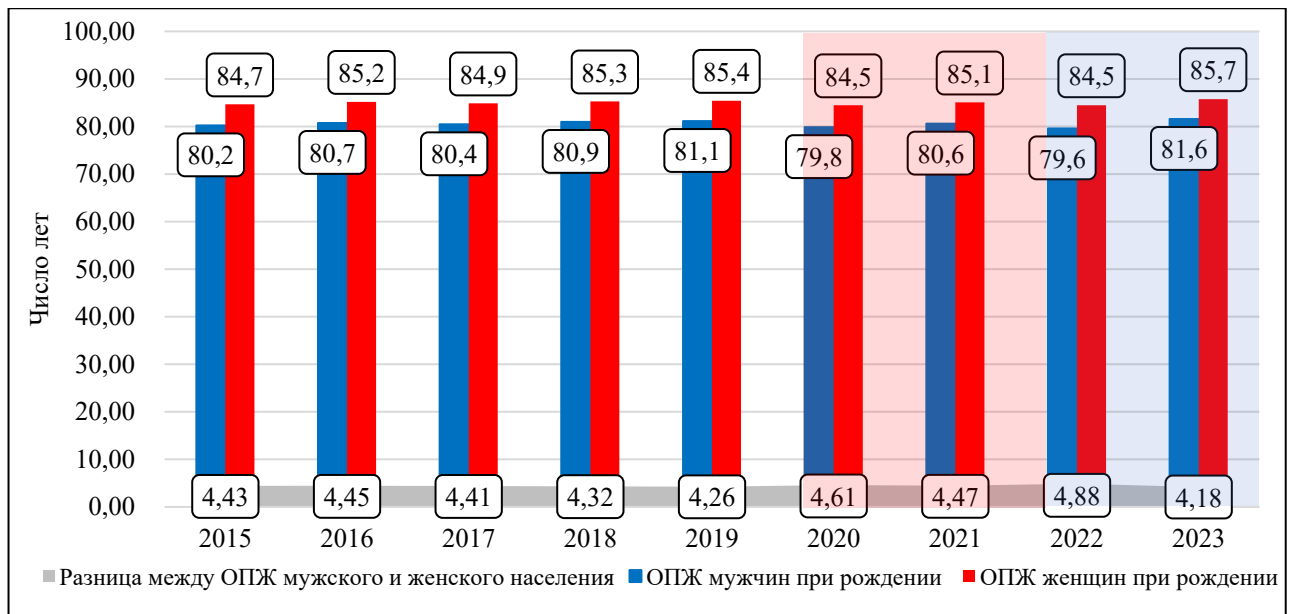


Рисунок 34 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в Италии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение ожидаемой продолжительности жизни на фоне максимальных показателей смертности в 2020 году (12,5 на тыс. населения) среди мужского населения на 1,3 года, составившее в 2020 году 79,8 лет, но уже в 2021 году отмечается увеличение показателя до 80,6 лет. Среди женского населения снижение произошло в 2020 году (на 0,6 лет), а в 2021 году уже наблюдается увеличение ожидаемой продолжительности жизни на 0,6 лет по отношению к 2019 году, составившее в 2021 году среди женского населения 85,1 год.

Постпандемический период характеризуется снижением ожидаемой продолжительности жизни на фоне максимальных показателей смертности в 2022 году (12,4 на тыс. населения) среди мужского населения до 79,6 лет, а среди женского – до 84,5 лет. При этом в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни увеличилась до максимальных показателей за весь период исследования, составив среди мужского населения 81,6 лет, среди женского 85,7 лет.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения Италии в целом, с 2015 по 2023 гг. отмечено, что на фоне SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности за последние 70 лет, увеличив естественную убыль населения до максимальных

значений (5,7 на тыс. населения) 47-летний давности. Вместе с тем, изменилось соотношение смертности среди мужчин и женщин. Так, наибольший показатель смертности был зарегистрирован среди мужского населения только в начале постпандемического периода в 2022 году, во время второго подъема смертности. Снижение рождаемости происходило на постоянной основе, за исключением пандемического периода, когда рождаемость стабилизировалась на показателе в 6,8 на тыс. населения. Максимальное снижение ожидаемой продолжительности жизни отмечено в постпандемическом периоде на фоне возобновления снижения рождаемости и максимального показателя смертности в 2022 году. При этом, ожидаемая продолжительность жизни увеличилась в 2023 году, превысив предпандемические значения.

Согласно статистическому докладу от 08.10.2022 Национального института Италии (ISTAT) увеличение снижения численности населения связано с сочетанием некоторых факторов, а именно пандемии COVID-19 на фоне хронических демографических проблем, включая постоянное снижение уровня рождаемости, в том числе и в 2021 году [177]. При этом механический прирост населения с зарубежными странами вернулся к положительному уровню в 2021 году, но даже этот факт не смог восполнить потери населения по естественным причинам.

Анализ демографических изменений в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 в Норвегии

Изменение численности населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения Норвегии составила 5,5 млн. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения Норвегии имеет тенденцию к росту с 5,2 по 5,5 млн. человек, с темпом снижения 0,7% (Рисунок 35).

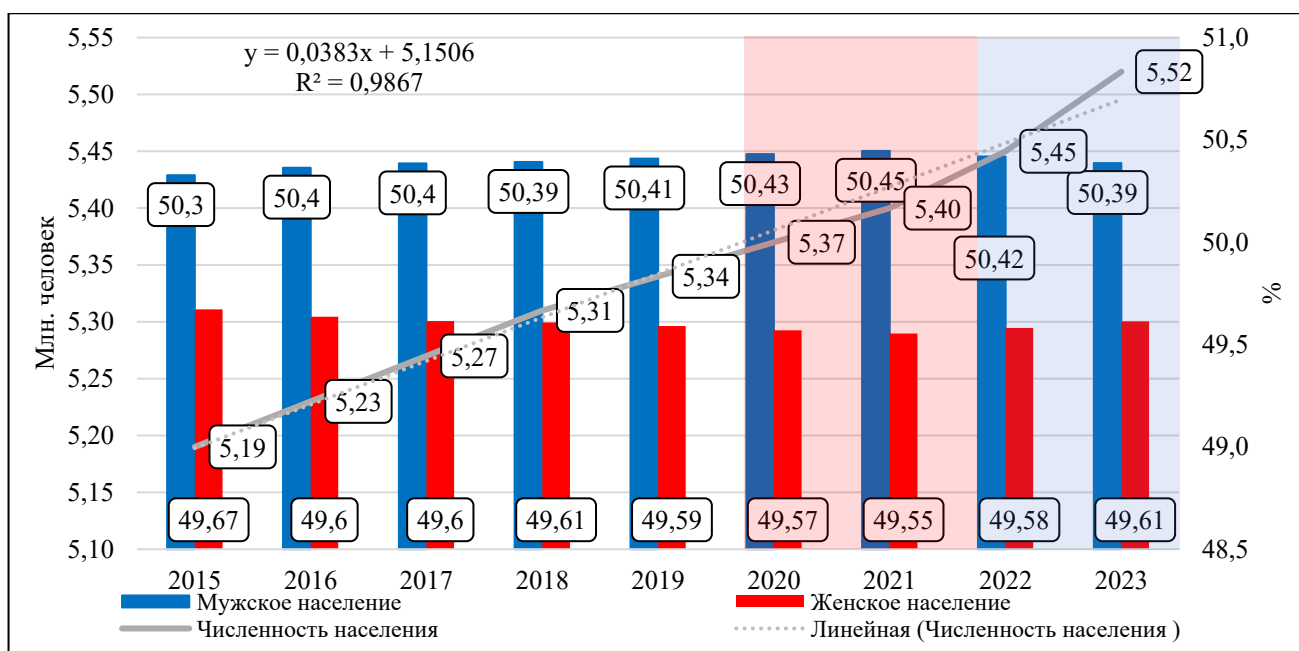


Рисунок 35 – Динамика численности населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

В период распространения SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) наблюдается закономерный рост численности населения на 2,6% (≈ 139 тыс. человек) с 5,3 до 5,5 млн. человек. Так, в предпандемический период, численность населения увеличилась на 0,7% (≈ 36 тыс. человек) с 5,31 до 5,34 млн. человек. В пандемический период увеличение произошло на 0,5% (≈ 28 тыс. человек) с 5,3 до 5,4 млн. человек. Постпандемический период характеризуется увеличением численности населения на 1,1% (≈ 62 тыс. человек) с 5,4 до 5,5 млн. человек. Однако, согласно данным Статистического управления Норвегии (Statistisk sentralbyrå Statistics Norway), прирост населения в 2020 году был ниже, чем в предыдущие годы, что связано с пандемией COVID-19 и очень низким уровнем иммиграции – в 2,1 на тыс. населения [239].

Обращает на себя внимание изменение в соотношении мужчин и женщин. Так, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес мужского населения Норвегии увеличился с 50,3% в 2015 году до 50,4% в 2023 году (прирост с 2 млн. 612 тыс. в 2015 году до 2 млн. 781 тыс. населения в 2023 году). При этом в предпандемический период численность мужского населения увеличилась на 0,7% (≈ 19 тыс. мужчин) с 2,67 до 2,69 млн. мужчин. В пандемический период SARS-CoV-2 увеличение произошло на 0,6% (≈ 15 тыс. мужчин) с 2,71 до 2,72 млн. мужчин.

Постпандемический период COVID-19 характеризуется дальнейшим ростом численности мужского населения на 1,1% ($\approx$ 29 тыс. мужчин) с 2,75 до 2,78 млн. мужчин. Необходимо отметить, что наибольший удельный вес мужского населения в 50,45% отмечен в 2021 году, после которого произошло снижение доли мужского населения в стране.

Вместе с тем, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес женского населения Норвегии снизился и в 2015 году был равен 49,7%, а в 2023 году – 49,6%. В период с 2015 по 2023 гг. численность женского населения увеличилась с 2,6 до 2,7 млн. женщин. В предпандемический период численность женского населения увеличилась на 0,6% ($\approx$ 17 тыс. женщин) с 2,63 до 2,65 млн. женщин. В пандемический период численность женского населения выросла на 0,5% ($\approx$ 13 тыс. женщин) с 2,66 до 2,68 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения продолжила свой рост, увеличившись на 1,2% ($\approx$ 32 тыс. женщин) с 2,70 до 2,73 млн. женщин.

Подводя итог, необходимо отметить, что увеличение численности населения происходило за весь период анализа, в том числе в период пандемии COVID-19. При сравнении трех периодов мы видим, что рост численности населения Норвегии незначительно снизился в пандемический период, но с удвоенной интенсивностью увеличился в постпандемическом периоде. Кроме того, обращает на себя внимание изменение удельного веса мужского и женского населения, на фоне прироста населения в обеих группах. Так, удельный вес мужского населения увеличивался, а женского снижался до 2021 года, после чего удельный вес мужского населения начал снижаться, а женского – увеличиваться.

Динамика естественного движения населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

Естественный прирост населения Норвегии с 2015 по 2019 гг. снизился с 3,4 до 2,6 на тыс. населения, за счёт снижения рождаемости (Рисунок 36).

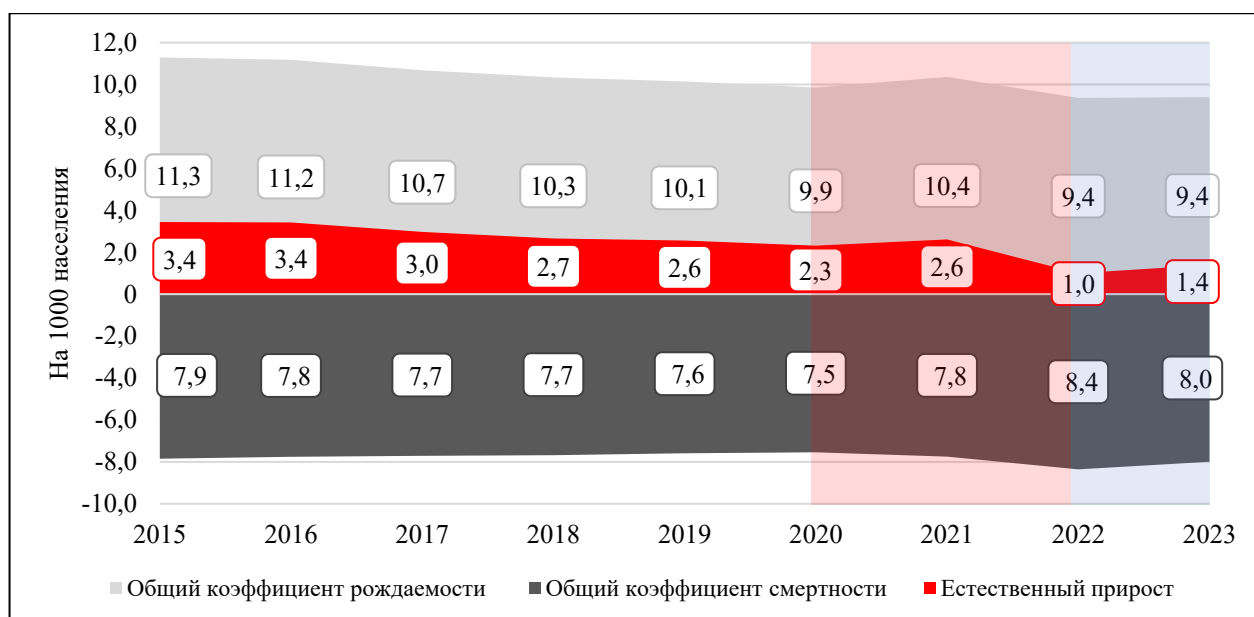


Рисунок 36 – Динамика естественного прироста населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.,) отмечается снижение естественного прироста населения Норвегии: в 2020 году естественный прирост населения, по сравнению с 2019 годом, снизился до 2,3 на тыс. населения (-12 тыс. населения), в основном за счёт рождаемости, которая снизилась до 9,9 на тыс. населения (53 тыс. новорожденных), что на 2,3% меньше, чем в 2019 году. Несмотря на уверенный рост численности населения Норвегии в публикации Статистического управления Норвегии (Statistisk sentralbyrå Statistics Norway) от 23.02.2021 года указано, что в среднем рождаемость снижается на 1 200 рождений в год с 2011 года, а на фоне пандемии COVID-19 в 2020 году было зарегистрировано на 1 500 новорождённых меньше, чем в 2019 году [239]. При этом смертность составила 7,5 на тыс. населения (41 тыс. умерших), что схоже с количеством умерших в 2019 году. В 2021 году естественный прирост населения увеличился до 2,6 на тыс. населения, что связано с увеличением рождаемости на 5,7%, так как показатель рождаемости составил 10,4 на тыс. населения. Согласно данным Статистического управления Норвегии, в 2021 году был обнаружен положительный кратковременный эффект пандемии COVID-19 на увеличение рождаемости в Норвегии, что может быть взаимосвязано с реализацией широкой программы государственной поддержки в период распространения

коронавирусной инфекции, которая гарантировала гражданам социально-экономическую безопасность [270]. При этом за аналогичный период времени (с 2020 по 2021 гг.), показатель смертности увеличился на 3,3%, составив 7,8 на тыс. населения.

Постпандемический период характеризуется снижением естественного прироста населения до минимальных значений в 2022 году (1 на тыс. населения) с последующим увеличением до 1,3 на тыс. населения в 2023 году. В тоже время необходимо обратить внимание на 2022 год, в котором смертность увеличилась на 8,8% по отношению к 2021 году и составила 8,4 на тыс. населения, что является наибольшим показателем за последние 11 лет. Но уже в постпандемическом периоде отмечается незначительный прирост рождаемости на 0,9% с 9,36 до 9,4 на тыс. населения.

Таким образом, естественный прирост населения Норвегии постепенно снижался за весь изучаемый период с 2015 по 2023 гг. (с 3,4 до 1,4 на тыс. населения). Необходимо выделить пандемический период с 2020 по 2021 гг., так как на фоне распространения SARS-CoV-2 регистрируется увеличение прироста населения, обусловленное увеличением рождаемости за весь период наблюдения. При этом постпандемический период характеризуется снижением прироста населения Норвегии до наименьших показателей с 1950 года. Данное снижение взаимообусловлено увеличением смертности в 2021 году (8,4 на тыс. населения) до максимальных значений за последние одиннадцать лет (в 2011 году, 8,4 на тыс. населения).

На Рисунке 37 отражена динамика смертности среди мужчин и женщин. Так, динамика смертности с 2015 по 2019 гг. среди мужского и женского населения характеризуется постепенным снижением с 7,5 до 7,4 на тыс. населения и с 8,2 до 7,8 на тыс. населения соответственно.

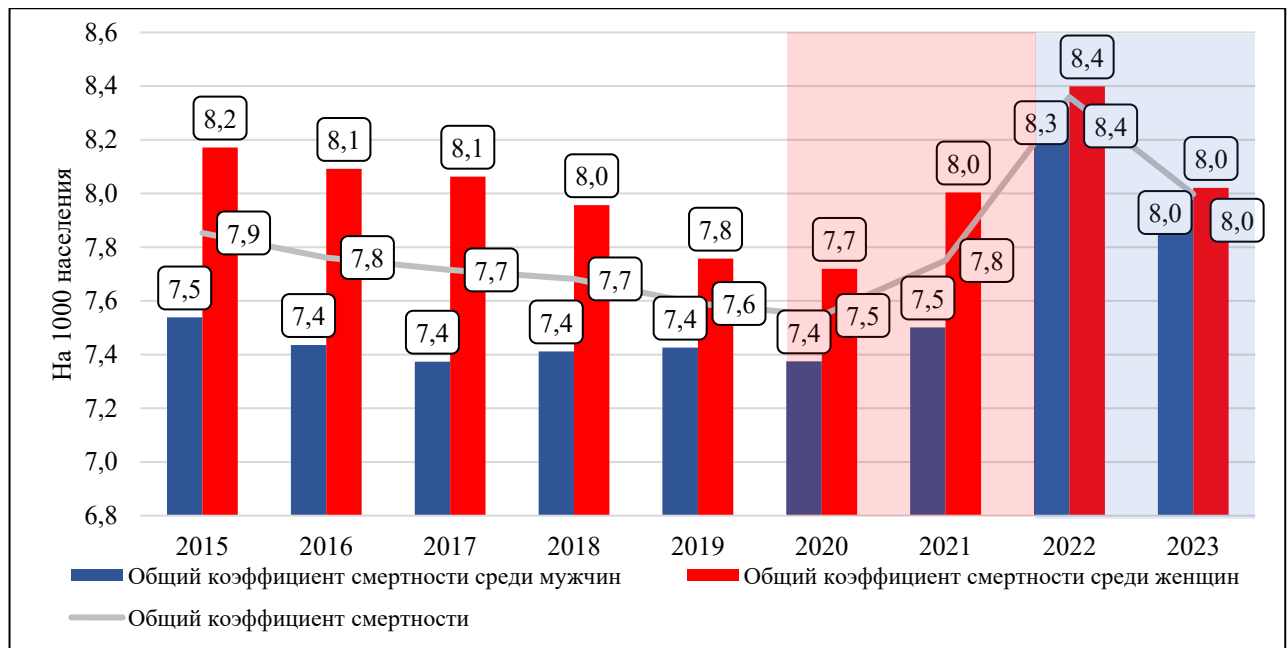


Рисунок 37 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено увеличение смертности: среди мужского населения с 7,4 до 7,5 на 1000 населения; среди женского с 7,7 до 8,0 на тыс. населения. При этом наблюдается снижение смертности среди мужчин на 0,1% в 2020 году по отношению к 2019 году, а женская смертность увеличилась на 0,1% за аналогичный период. В 2021 году смертность среди мужского пола снизилась на 2,3%, среди женского – на 4,2%.

Постпандемический период характеризуется наибольшими показателями смертности в 2022 году. К примеру, среди мужского населения коэффициент смертности увеличился до 8,3 на тыс. населения (на 11,9%), среди женского – до 8,4 на тыс. населения (на 5,9%). Однако в 2023 году показатель смертности снизился среди мужчин и женщин до 8 на тыс. населения (на 3,1% и 3,3% соответственно). Кроме того, за весь период изучения наибольший показатель смертности регистрируется среди женского населения. Также обращает на себя внимание снижение смертности в первый год пандемии COVID-19 среди мужчин и женщин до минимальных значений за весь изучаемый период.

Изменение продолжительности жизни в Норвегии с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Норвегии с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой с 82,3 до 83 лет. В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.) наблюдается незначительное снижение ожидаемой продолжительности жизни с 83,2 до 83,17 лет. Постпандемический период характеризуется снижением ожидаемой продолжительности жизни до показателей 2017 года на фоне максимального подъема смертности в 2022 году (8,4 на тыс. населения), когда ожидаемая продолжительность жизни снизилась до 82,6 лет, а уже в 2023 году она поднялась до максимальных значений за весь период наблюдения в 83,3 лет. (Рисунок 38).

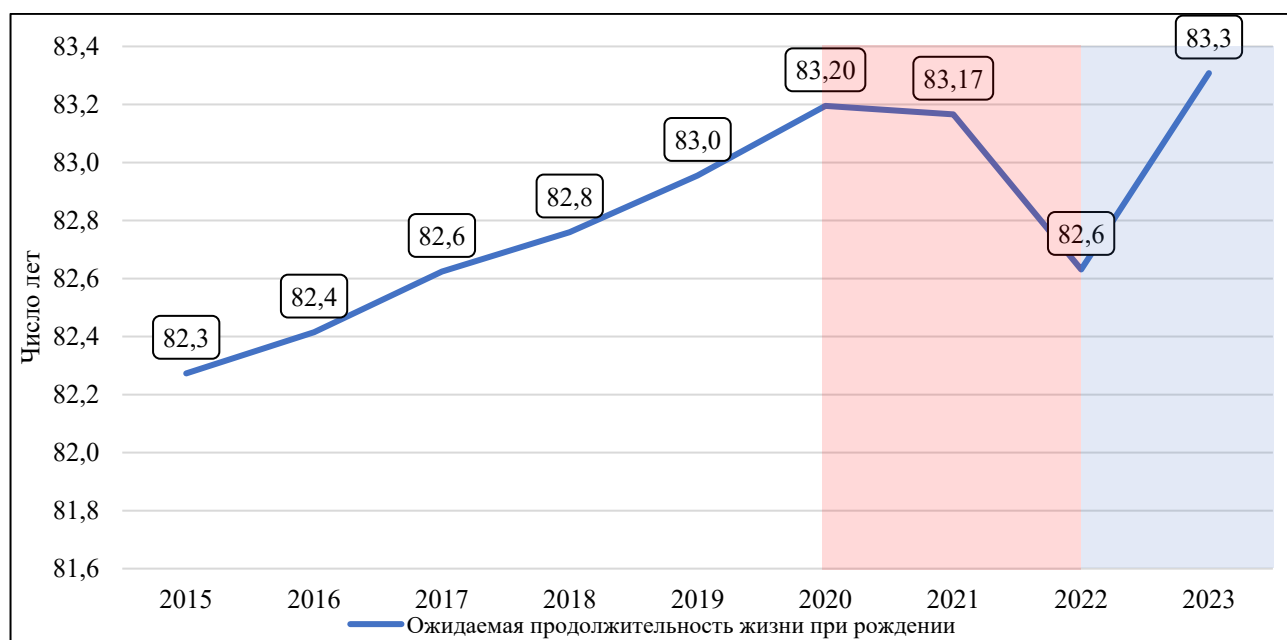


Рисунок 38 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения Норвегии с 2015 по 2023 гг.

При этом с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения данный показатель увеличился с 80,4 до 81,2 лет, среди женского – с 84,1 до 84,7 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2023 году (3,1 года) (Рисунок 39).

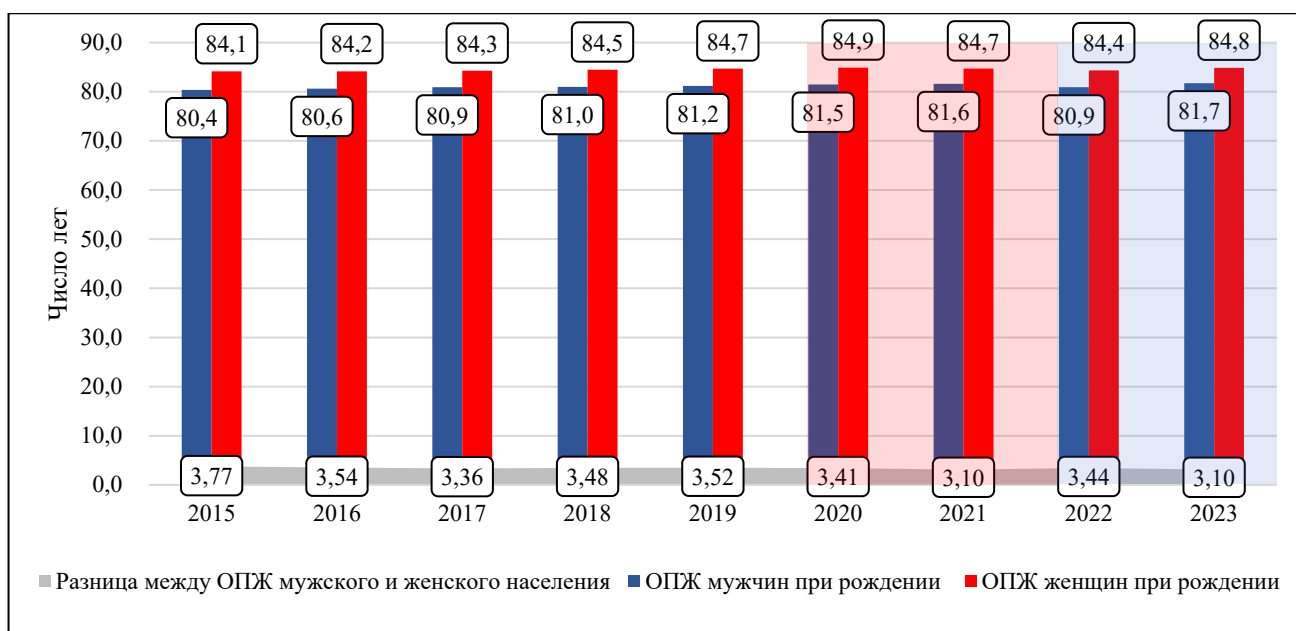


Рисунок 39 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в Норвегии с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечен рост ожидаемой продолжительности жизни среди мужского населения на 0,1 год, составив в 2020 году 81,5 лет, а в 2021 году рост продолжился до 81,6 лет. Среди женского населения рост произошел в 2020 году (на 0,2 года), а в 2021 году возраст снизился до уровня 2019 года (84,7 лет).

Постпандемический период характеризуется снижением ожидаемой продолжительности жизни на фоне максимальных показателей смертности в 2022 году (8,4 на тыс. населения) среди мужского населения до 80,9 лет, а среди женского до 84,4 лет. При этом в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни увеличилась до максимальных показателей за весь период исследования среди мужского населения 81,7 лет, а среди женского составила 84,8 лет.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения Норвегии в целом в период с 2015 по 2023 гг. отмечено, что на фоне распространения вируса SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности за последние 11 лет, снизивший естественный прирост населения до 1 на тыс. населения. Наибольший показатель смертности был зарегистрирован среди женского населения в начале постпандемического периода в 2022 году (8,4 на тыс. населения) во время максимального подъема смертности

(8,4 на тыс. населения). Снижение рождаемости происходило на постоянной основе, за исключением пандемического периода, когда рождаемость увеличилась на 5,7% в 2021 году, составив 10,4 на тыс. населения. Максимальное снижение ожидаемой продолжительности жизни отмечено в постпандемическом периоде на фоне максимального показателя смертности в 2022 году, с последующим превышением предпандемических показателей в 2023 году. Кроме того, необходимо отметить, что в 2020 году наблюдается наименьшая смертность на фоне развития эпидемического процесса SARS-CoV-2. Вероятно это связано с строгими правительственными мерами, введенными с самого начала пандемии COVID-19 [151].

Анализ демографических изменений в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 в Соединённых штатах Америки

Динамика численности населения Соединённых Штатов Америки с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения США составила 343,5 млн. человек. В период с 2015 по 2023 гг. численность населения страны имела тенденцию к росту с 321,1 по 342,5 млн. человек, с темпом прироста 0,6% (Рисунок 40).

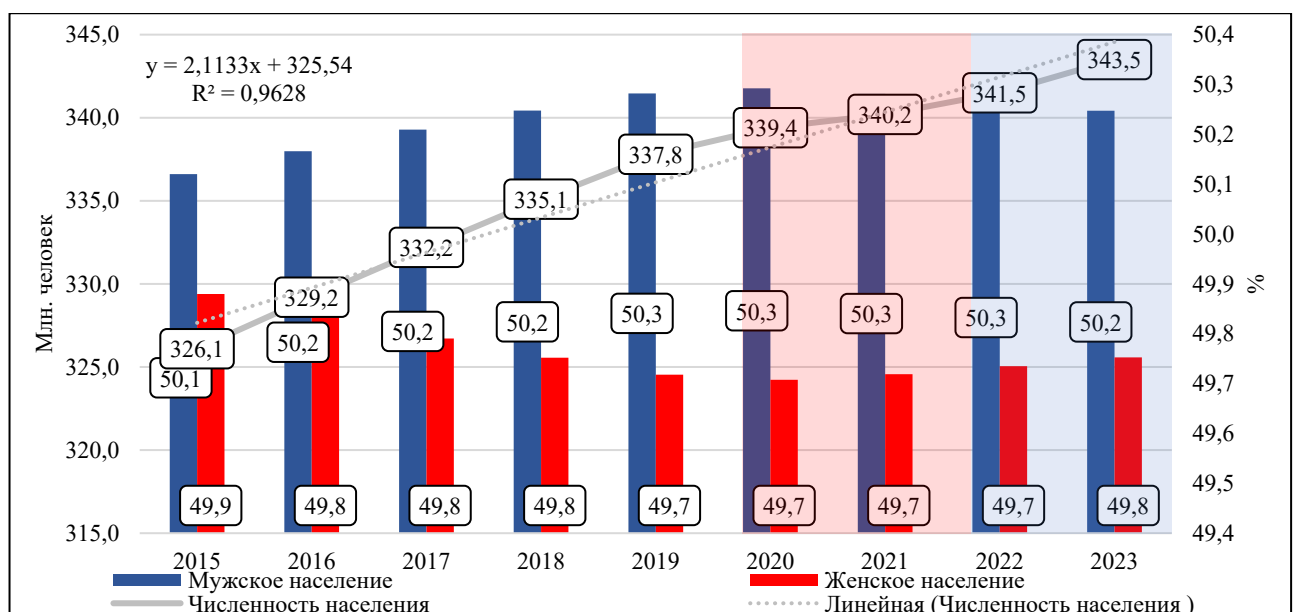


Рисунок 40 – Динамика численности населения США с 2015 по 2023 гг.

В период распространения SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.), наблюдается рост численности населения на 0,2% ($\approx$ 725 тыс. человек) с 339,4 до 343,5 млн. человек. Так, в предпандемический период численность населения увеличилась на 0,8% ($\approx$ 2 млн. 733 тыс. человек) с 335,1 до 337,8 млн. человек. В пандемический период увеличение произошло на 0,2% ($\approx$ 725 тыс. человек) с 339,4 до 340,2 млн. человек. Постпандемический период характеризуется продолжением увеличения численности населения на 0,6% ($\approx$ 1 млн. 943 тыс. человек) с 341,5 до 343,5 млн. человек.

Обращает на себя внимание изменение соотношения мужчин и женщин в 2020 году. Так, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес мужского населения США увеличился с 50,1% до 50,2%, при этом отмечался максимальный удельный вес в 2020 году (50,3%). Численность мужского населения увеличилась с 163 млн. в 2015 году до 172 млн. в 2023 году. Таким образом, в предпандемический период численность мужского населения увеличилась на 0,9% ($\approx$ 1 млн. 488 тыс. мужчин) с 168,4 до 169,8 млн. мужчин. В пандемический период SARS-CoV-2 увеличение произошло на 0,2% ($\approx$ 326 тыс. мужчин) с 170,7 до 171,0 млн. мужчин. Постпандемический период COVID-19 характеризуется дальнейшим ростом численности мужского населения на 0,6% ($\approx$ 1 млн. 027 тыс. мужчин) с 171,7 до 172,6 млн. мужчин.

В то же время, в период с 2015 по 2023 гг. удельный вес женского населения США снизился, и составил в 2015 году 49,9%, а в 2023 году 49,8%, при этом в абсолютных значениях в период с 2015 по 2023 гг. численность женского населения увеличилась с 162 по 170 млн. женщин. В предпандемический период численность женского населения увеличилась на 0,7% ($\approx$ 1 млн. 245 тыс. женщин) с 166 до 167 млн. женщин. В пандемический период численность женского населения выросла на 0,2% ($\approx$ 398 тыс. женщин) с 168 до 169 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения продолжила свой рост, увеличившись на 0,6% ($\approx$ 1 млн. женщин) с 169 до 170 млн. женщин.

Подводя итог, необходимо отметить, что увеличение численности населения происходило за весь период анализа, в том числе в период пандемии COVID-19.

При сравнении трех периодов мы видим, что рост численности населения США снизился в четыре раза в пандемический период и увеличился в постпандемическом периоде. Увеличение численности в постпандемическом периоде, по большей степени, связано с механическим приростом населения. Так, в 2022 – 2023 гг. показатель чистой миграции составил 3,9 на тыс. населения, что больше показателей пандемического периода в два раза (2020 год – 1 на тыс. населения; 2021 год – 2 на тыс. населения).

Динамика естественного движения населения Соединённых Штатов Америки с 2015 по 2023 гг.

Естественный прирост населения США с 2015 по 2019 гг. снизился с 3,9 до 2,8 на тыс. населения, за счёт снижения рождаемости и повышения смертности (Рисунок 41).

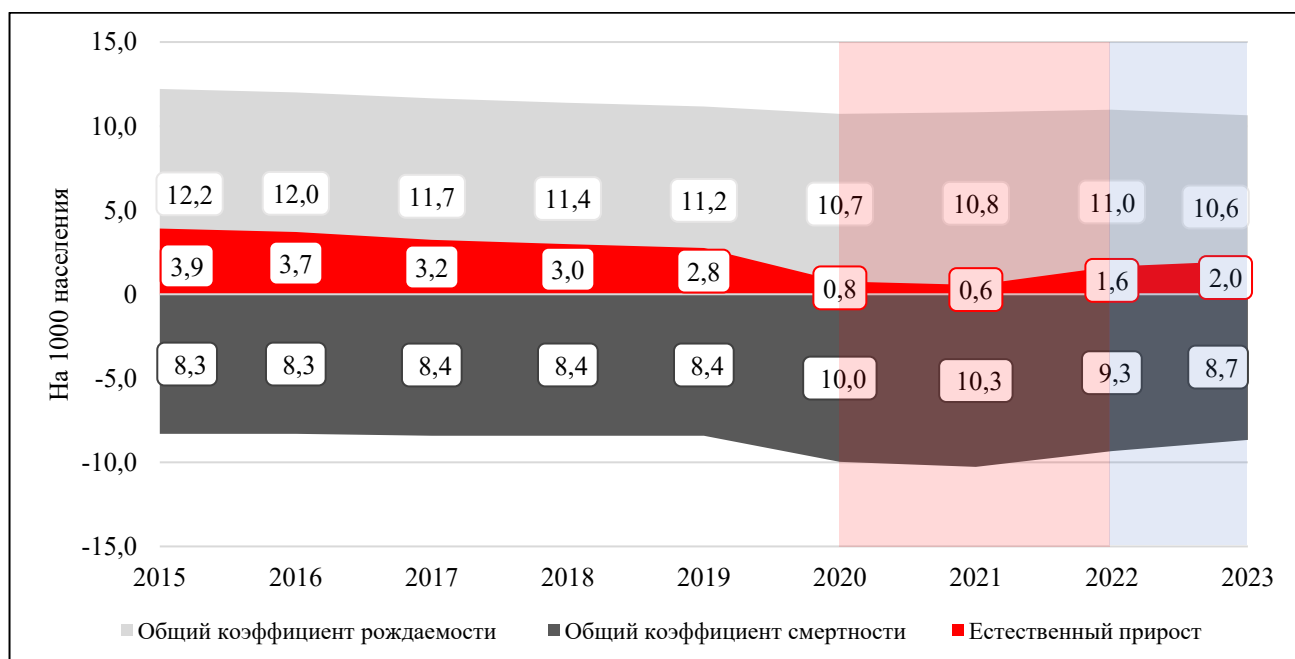


Рисунок 41 – Динамика естественной убыли населения США с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.) отмечается резкое снижение естественного прироста населения. В 2020 году естественный прирост населения США по сравнению с 2019 годом снизился до 0,8 на тыс. населения (258 тыс. населения). Связано это с максимальными показателями смертности за 70 лет, который увеличился до 10,0 на тыс. населения (3 млн. 384 тыс. умерших), что на

19,1% больше, чем в 2019 году. При этом рождаемость составила 10,7 на тыс. населения (3 млн. 642 тыс. новорожденных), что меньше на 3,5% количества новорождённых в 2019 году. В 2021 году показатель смертности увеличился до 10,0 на тыс. населения (3 млн. 493 тыс. умерших), что больше показателей 2020 года на 3,2%. Рождаемость также выросла до 10,8 на тыс. населения в 2021 году, количество новорождённых при этом увеличилось на 1,1% по сравнению с 2020 годом, составив 3 млн. 681 тыс. новорожденных. Вместе с тем, продолжил снижаться естественный прирост населения – до 0,6 на тыс. населения. Согласно отчету Бюро переписи населения США (U.S. Census Bureau) в 2020 – 2021 гг. был зафиксирован самый низкий показатель темпа прироста численности населения за всю историю США, когда механический прирост (2020 год – 1 на тыс. населения; 2021 год – 2 на тыс. населения) впервые превысил естественный прирост (2020 год – 0,8 на тыс. населения; 2021 год – 0,6 на тыс. населения) [261]. До этого отмечалось снижение численности населения несколько лет подряд из-за уменьшения рождаемости и увеличения смертности за счёт старения населения страны. Под влиянием пандемии COVID-19 это сочетание привело к беспрецедентному снижению прироста населения США.

Постпандемический период характеризуется восстановлением естественного прироста населения, и в 2022 году он составил 1,6 на тыс. населения, с дальнейшим ростом в 2023 году до 2 на тыс. населения. Восстановление прироста населения связано со снижением смертности населения США в 2022 году на 8,7%, а в 2023 году на 6,6% (9,3 и 8,7 на тыс. населения соответственно). При этом в 2022 году произошел прирост рождаемости на 1,9%, а в 2023 году снижение на 2,5%. В результате показатель рождаемости в 2022 году вырос до 11 на тыс. населения, а в 2023 году снизился до 10,6 на тыс. населения.

Таким образом, естественный прирост населения США снижался с 2015 по 2023 гг. с 3,9 до 2,0 на тыс. населения. Необходимо выделить период распространения SARS-CoV-2, на фоне которого отмечено максимальное снижение естественного прироста населения. Так, в пандемический период зарегистрированы максимальные показатели смертности в США за последние 70

лет (2020 год – 10 на тыс. населения; 2021 год – 10,3 на тыс. населения). В то же время необходимо отметить, что показатель смертности постепенно увеличивался и в предпандемический период. Говоря о рождаемости, необходимо отметить, что данный показатель постепенно снижался на протяжении всего изучаемого периода, но в 2022 году увеличился до 11 на тыс. населения на фоне снижения смертности.

На рисунке 42 показана динамика смертности среди мужчин и женщин. Так, динамика смертности с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения характеризуется ростом с 8,5 до 8,8 на тыс. населения и постепенным снижением среди женского населения с 8,1 до 8,0 на тыс. населения соответственно.

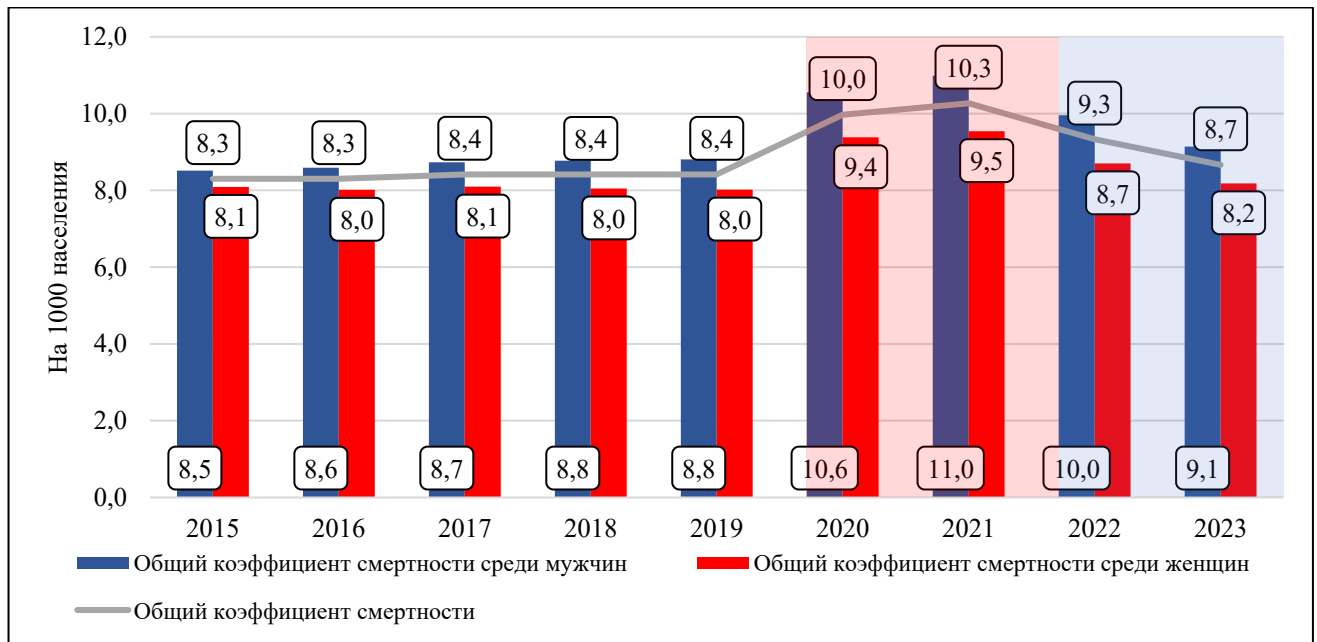


Рисунок 42 – Динамика коэффициента смертности среди мужского и женского населения США с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено увеличение смертности среди мужского населения с 10,6 до 11,0 на тыс. населения, а среди женского – с 9,4 до 9,5 на тыс. населения. При этом наибольший прирост смертности отмечен среди мужчин на 20,4% в 2020 году по отношению к 2019 году, женская смертность увеличилась на 17,5% за аналогичный период. В 2021 году смертность среди мужского пола увеличилась на 4,3%, среди женского – на 1,9%.

Постпандемический период характеризуется снижением смертности, так смертность снизилась в 2022 году среди мужского населения до 10 на тыс. населения (на 9,1%), среди женского до 8,7 на тыс. населения (на 8,4%). В 2023 году показатель смертности снизился среди мужчин до 9,1 на тыс. населения (на 7,7%), среди женщин до 8,2 на тыс. населения (на 5,4%).

Изменение продолжительности жизни в Соединённых Штатах Америки с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в США с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой с 78,7 до 78,9 лет с незначительным снижением в 2017 году (78,6 лет). В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается снижение ожидаемой продолжительности жизни до показателей 1996 года (76,2 года) на фоне наибольшего подъема смертности в 2021 году (10,3 на тыс. населения) до показателя 76,4 лет. В постпандемический период на фоне снижения показателей смертности ожидаемая продолжительность жизни увеличилась в 2022 году до 78 лет, а в 2023 году до 79,3 лет. (Рисунок 43).

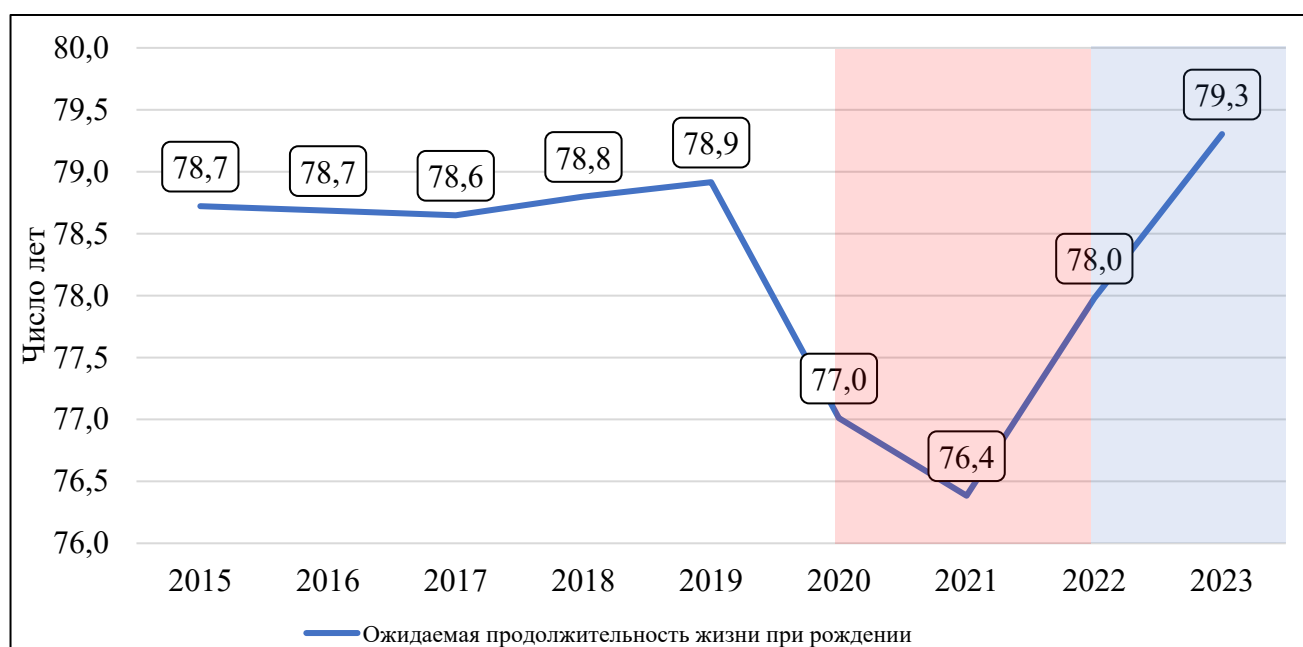


Рисунок 43 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения США с 2015 по 2023 гг.

При этом с 2015 по 2019 гг. среди мужского населения данный показатель увеличился с 80,2 до 81,1 года, среди женского – с 84,7 до 85,4 лет. Минимальная разница между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни отмечена в 2023 году (4,18 лет) (Рисунок 44).

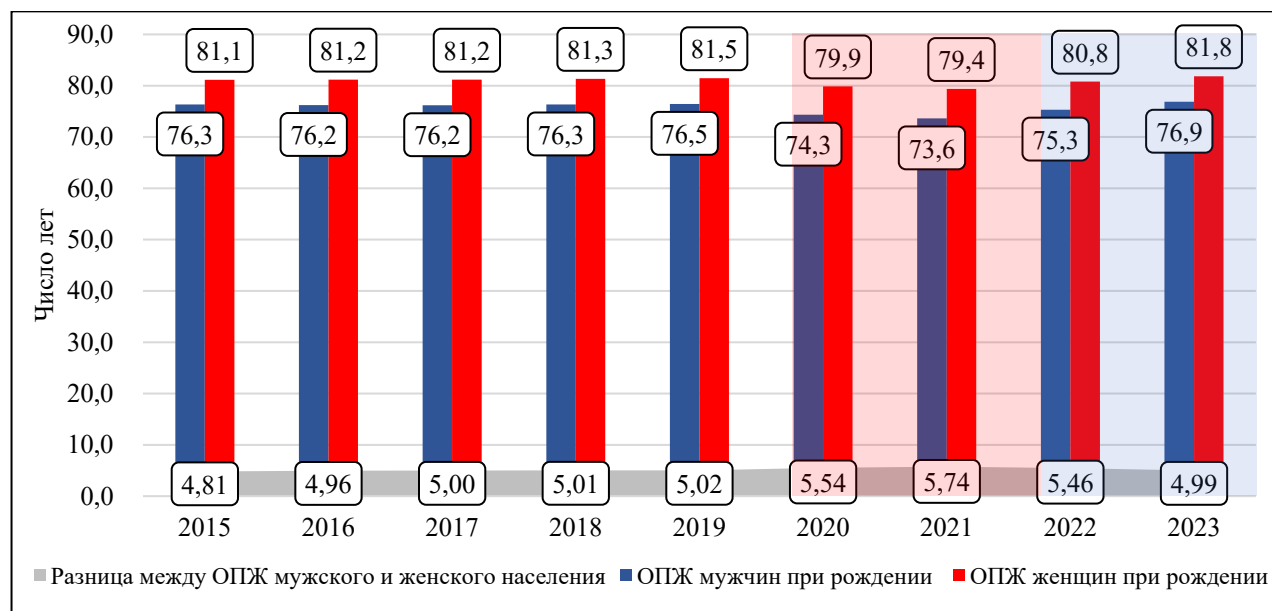


Рисунок 44 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения в США с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период отмечено снижение ожидаемой продолжительности жизни на фоне максимальных показателей смертности в 2021 году (10,3 на тыс. населения) среди мужского населения на 2,2 года. В 2020 году данный показатель составил 74,3 лет, и в 2021 году произошло дальнейшее снижение до 73,6 лет. Среди женского населения снижение произошло в 2020 году (на 1,6 лет), и в 2021 году также наблюдалось снижение на 2,1 лет, по отношению к 2019 году, составив 79,4 год.

Постпандемический период характеризуется увеличением ожидаемой продолжительности жизни в 2022 году среди мужского населения до 75,3 лет, а среди женского до 80,8 лет. При этом в 2023 году ожидаемая продолжительность жизни увеличилась до максимальных показателей за весь период исследования, составив среди мужского населения 76,9 лет, а среди женского 81,8 лет.

Согласно отчету Национального центра статистики здравоохранения США, ожидаемая продолжительность жизни при рождении снизилась более чем на два с половиной года в целом с начала пандемии COVID-19 [93]. SARS-CoV-2 был движущим фактором снижения ожидаемой продолжительности жизни. Смертность от вируса составила половину случаев, снижающих данный показатель с 2020 по 2021 года.

По результатам анализа ключевых демографических показателей населения США, в целом с 2015 по 2023 гг. отмечено, что на фоне SARS-CoV-2 произошел наибольший рост смертности, за последние 70 лет, в 2021 году (10,3 на тыс. населения), снизив естественный прирост населения до минимальных значений (0,6 на тыс. населения). Наибольший показатель смертности был зарегистрирован среди мужского населения. Снижение рождаемости происходило на постоянной основе, за исключением 2021 года, когда рождаемость увеличилась на 1,1%, по сравнению с предыдущим годом, составив 10,8 на тыс. населения. Максимальное снижение ожидаемой продолжительности жизни отмечено в пандемическом периоде в 2021 году, когда на фоне максимального показателя смертности в постпандемическом периоде ожидаемая продолжительность жизни снизилась до минимальных показателей за весь анализируемый период (76,4 года).

Подводя итог, следует подчеркнуть, что мировая динамика демографических изменений характеризуется ростом численности населения при постепенном снижении рождаемости и незначительном снижении смертности. При этом на фоне пандемии COVID-19 мы видим снижение естественного прироста населения в условиях увеличения смертности, которая стала максимальной за последние двадцать пять лет (в 2021 году, 8,8 на тыс. населения). Смертность на фоне распространения SARS-CoV-2 стала основной причиной снижения естественного прироста населения в рассматриваемых странах.

На Рисунке 45 указан общий коэффициент смертности с 2020 по 2023 гг. в мире и рассматриваемых странах. Узорной заливкой выделены годы максимального подъема смертности в мире и в рассматриваемых странах.

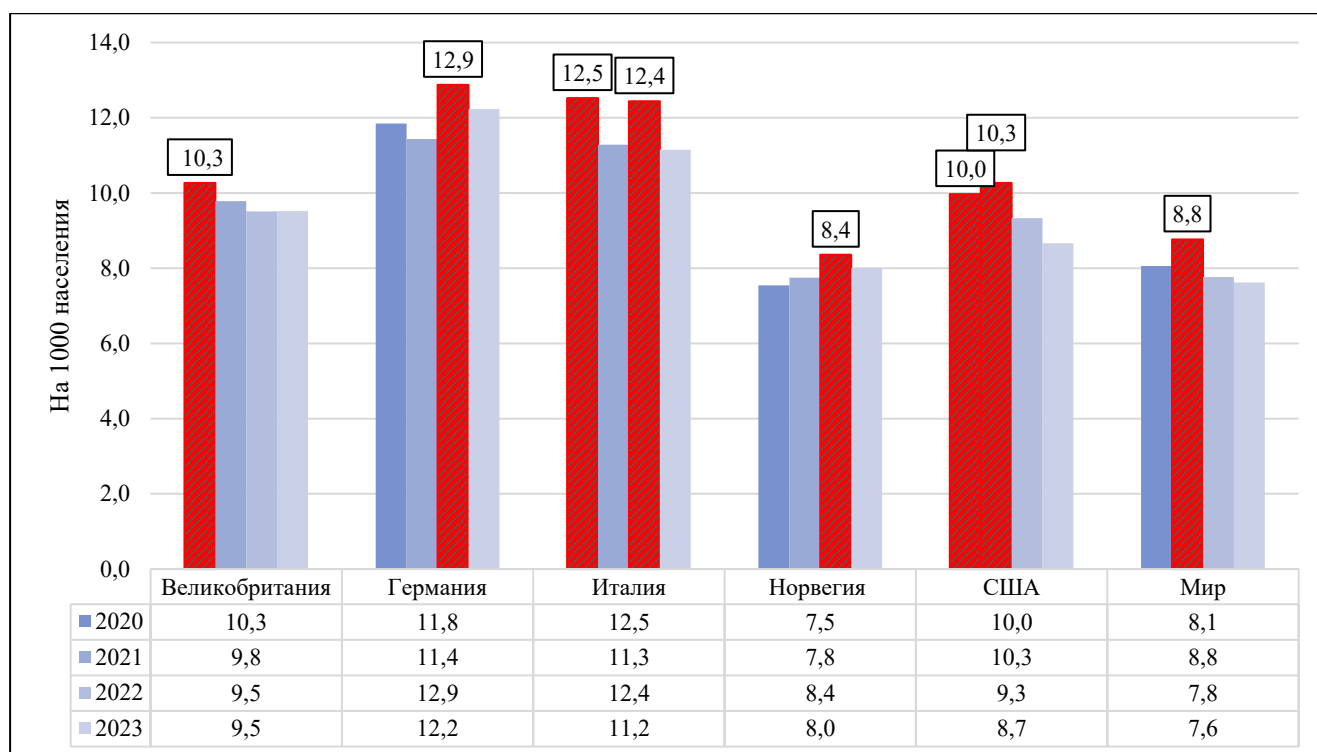


Рисунок 45 – Общий коэффициент смертности в мире и некоторых странах с 2020 по 2023 гг.

При этом рождаемость в мире снижалась в предпандемический период и продолжила закономерное снижение в последующие периоды. В то же время, в рассматриваемых странах, можно наблюдать стагнацию (Великобритания, Италия) и прирост (Германия, Норвегия, США) рождаемости на фоне пандемии COVID-19 с последующим снижением.

На Рисунке 46 указан общий коэффициент рождаемости с 2020 по 2023 гг. в мире и рассматриваемых странах, узорной заливкой выделены годы максимальной рождаемости в мире и среди рассматриваемых стран.

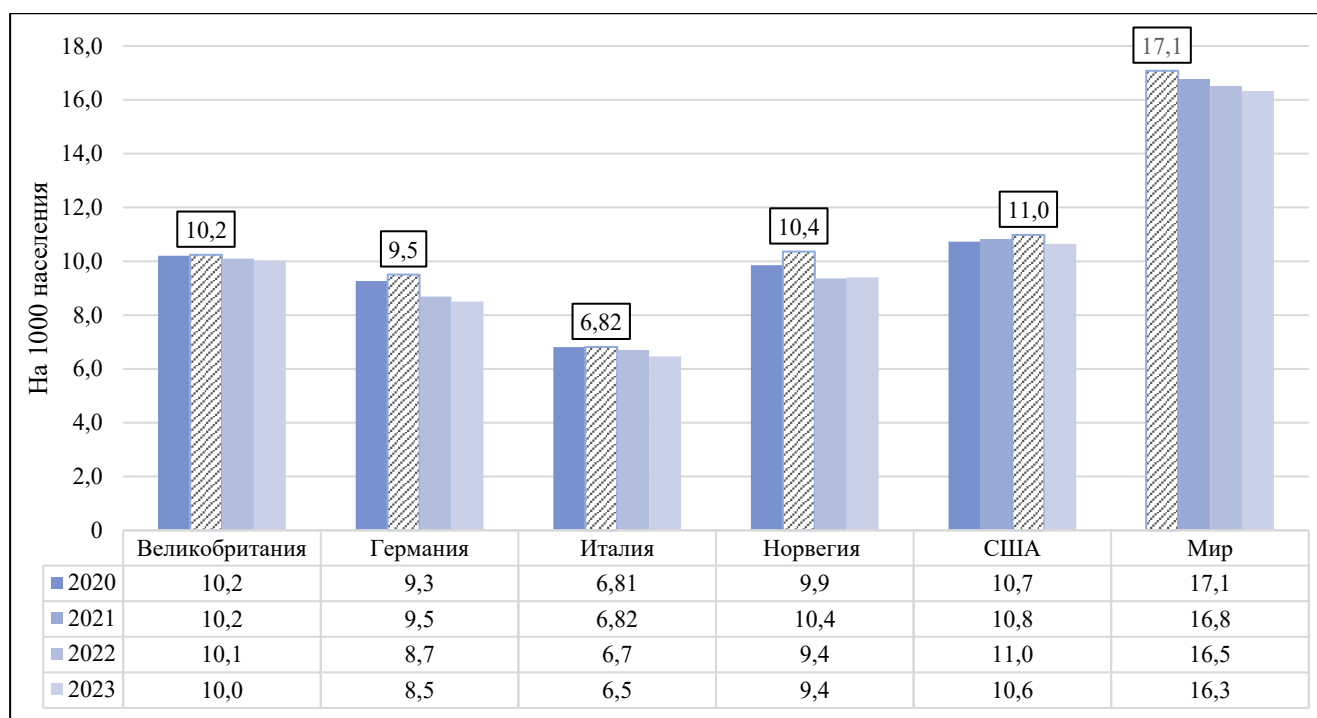


Рисунок 46 – Общий коэффициент рождаемости в мире и некоторых странах с 2020 по 2023 гг.

Таким образом для большинства рассматриваемых стран характерно увеличение общего коэффициента смертности населения и, как следствие, снижение естественного прироста населения и ожидаемой продолжительности жизни при рождении в пандемическом периоде, за исключением тех стран (Норвегия, Германия), где в первые годы пандемии были предприняты самые строгие ограничивающие противоэпидемические мероприятия. В таких странах увеличение смертности и снижение продолжительности жизни отмечается в постпандемическом периоде. При этом необходимо обратить внимание, на то, что в странах, где продолжительность жизни и число пожилых лиц было максимальными (Италия и США) высокий уровень общего коэффициента смертности регистрировался на протяжении двух лет. Общий коэффициент рождаемости во всех рассматриваемых странах и в мире характеризуется снижением данного показателя. В постпандемическом периоде на фоне пандемии COVID-19 необходимо отметить стабилизацию (Великобритания, Италия) и увеличение (Германия, Норвегия, США) рождаемости с последующим снижением.

ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2015 ПО 2019 ГГ.), ПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2020 ПО 2021 ГГ.) И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ (С 2022 ПО 2023 ГГ.) ПЕРИОДЫ ПАНДЕМИИ COVID-19 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

5.1 Динамика численности населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В 2023 году численность населения Российской Федерации составила 146,3 млн. человек (Рисунок 47). В период с 2015 по 2023 гг. численность населения Российской Федерации имеет тенденцию к снижению с 146,9 по 146,3 млн. человек, с темпом снижения 0,1%. Максимальный показатель численности населения был зафиксирован в 2019 году (147 млн. 899 тыс. 994 человек), минимальный – в 2023 году (146 млн. 299 тыс. 106 человек). Необходимо отметить положительный рост численности населения в период с 2015 по 2019 гг.

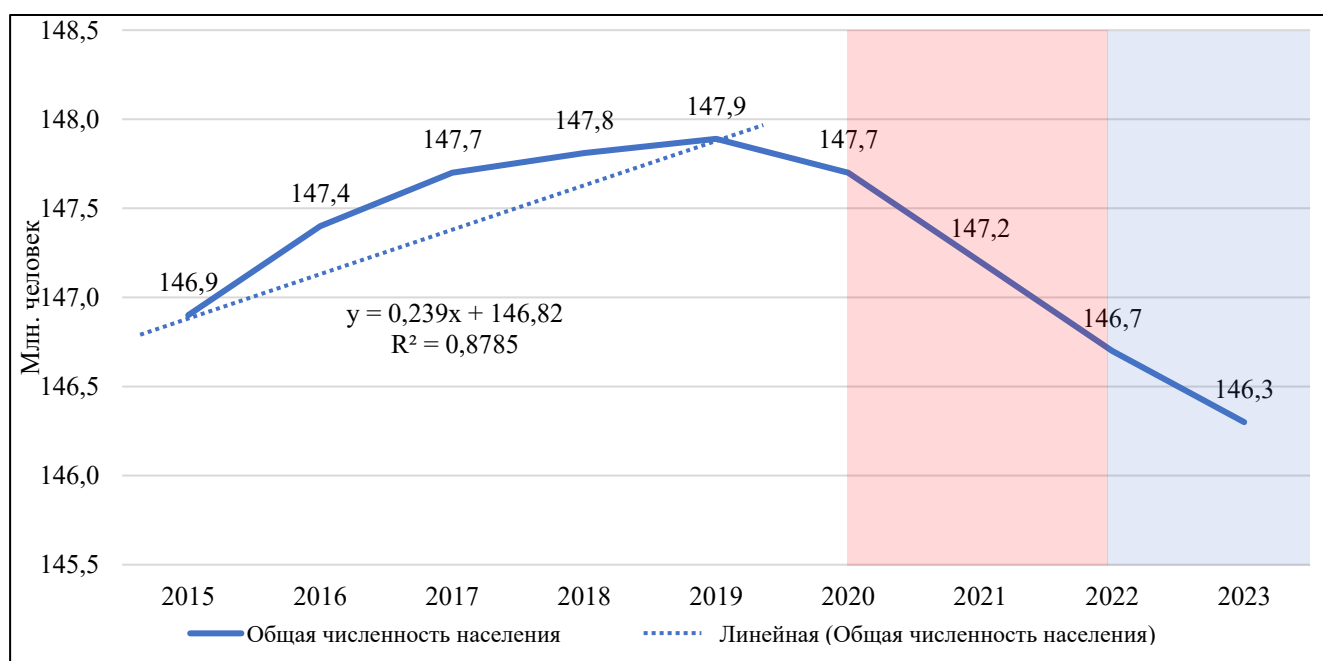


Рисунок 47 – Динамика численности населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Так, численность населения с 2015 по 2019 гг. увеличилась на 0,7% ($\approx$ 1 млн. человек), с 146,9 до 147,9 млн. человек, а темп прироста составил 0,2%. Это, вероятно, связано с присоединением республики Крым и г. Севастополь. Данное решение отражено в Федеральном конституционном законе № 6, подписанным Президентом Российской Федерации в марте 2014 года [68]. Наряду с этим необходимо выделить период распространения SARS-CoV-2 по территории Российской Федерации. Так, с 2020 по 2023 гг. отмечается снижение численности населения на 1% ($\approx$ 1 млн. 400 тыс. человек) с 147,7 до 146,3 млн. человек. В пандемический период численность населения снизилась на 0,3% ($\approx$ 500 тыс. человек) с 147,7 до 147,2 млн. человек, но и в постпандемический период зафиксировано продолжение снижения численности населения на 0,3% ($\approx$ 400 тыс. человек) с 146,7 до 146,3 млн. человек.

Подводя итог, необходимо обратить внимание на снижение численности населения в Российской Федерации с 2020 года на фоне распространения SARS-CoV-2. Обращает на себя внимание значительное снижение численности населения в постпандемическом периоде. В результате численность населения в 2023 году составила 146,3 млн. человек опустившись до показателей 2014 года (146,5 млн. человек).

На Рисунке 48 показаны изменения в соотношении мужчин и женщин населения Российской Федерации.

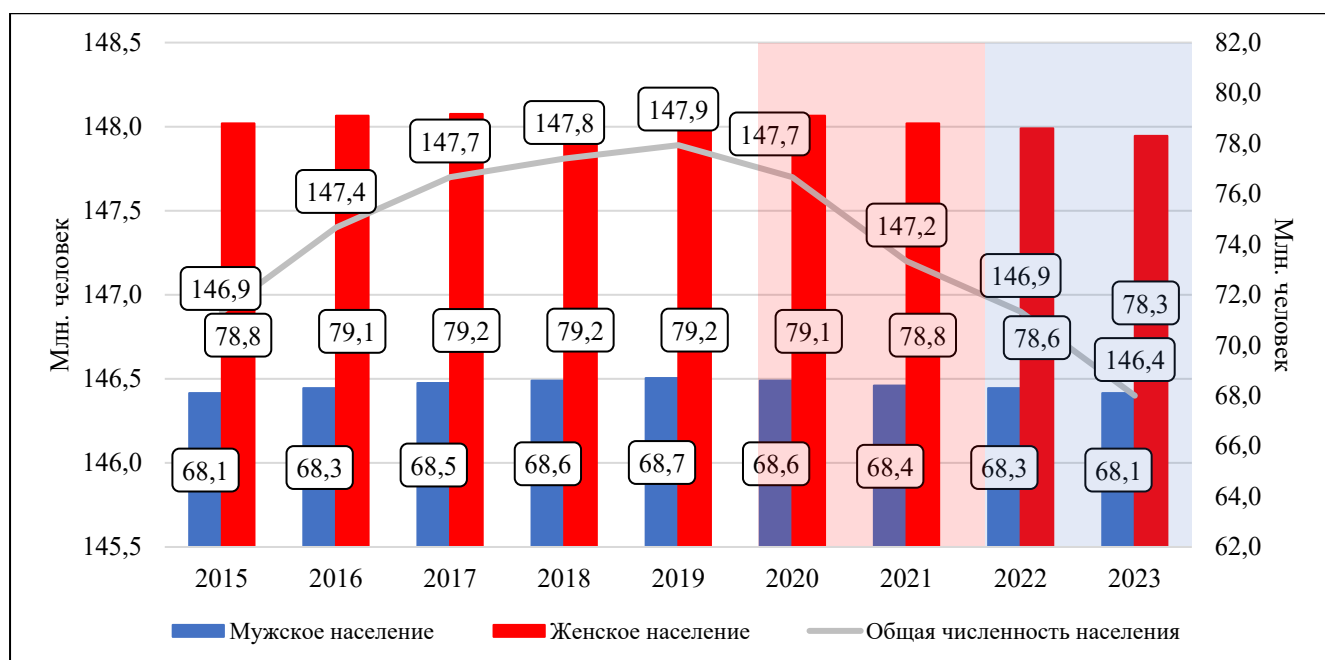


Рисунок 48 – Изменения численности мужского и женского населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В период с 2015 по 2023 гг. численность мужского населения Российской Федерации имеет максимальный показатель в 2019 году, однако к 2023 году произошло снижение к показателям 2015 года. При этом численность мужского населения увеличилась в период с 2015 по 2019 гг. (с 68,1 до 68,7 млн. мужчин), и снизилась с 2019 по 2023 гг. (с 68,7 до 68,1 млн. мужчин). Максимальный показатель численности мужского населения был зафиксирован в 2019 году (68 млн. 689 тыс. 249 мужчин), минимальный в 2015 году (68 млн. 120 тыс. 839 мужчин). Таким образом, численность мужского населения с 2018 по 2019 гг. увеличилась на 0,1% (≈ 100 тыс. мужчин), с 68,6 до 68,7 млн. мужчин, а в пандемический период SARS-CoV-2 (с 2020 по 2021 гг.) на территории Российской Федерации отмечается снижение численности мужского населения на 0,4% (≈ 200 тыс. мужчин) с 68,6 до 68,4 млн. мужчин. Постпандемический период COVID-19 характеризуется снижением численности мужского населения на 0,3% (≈ 200 тыс. мужчин) с 68,3 до 68,1 млн. мужчин.

Соответственно, в предпандемический период (с 2018 по 2019 гг.) среднее значение численности мужского населения составило 68 651 640 мужчин (прирост к году ≈ 75 тыс. мужчин), в пандемический (с 2020 по 2021 гг.) 68 531 214 мужчин

(снижение к году ≈ 180 тыс. мужчин), а в постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) 68 млн. 200 тыс. мужчин (снижение к году ≈ 200 тыс. мужчин).

В период с 2015 по 2023 гг. численность женского населения Российской Федерации имеет тенденцию к снижению с 78,8 по 78,3 млн. женщин, с темпом снижения в 0,1%. Максимальный показатель численности населения был зафиксирован в 2019 году (79 млн. 210 тыс. 745 женщин), а минимальный – в 2023 году (78 млн. ≈ 300 тыс. женщин). Таким образом, численность женского населения с 2018 по 2019 гг. увеличилась на 0,01% (≈ 100 тыс. женщин), с 79,20 до 79,21 млн. женщин. При этом в период распространения SARS-CoV-2 (с 2020 по 2021 гг.) на территории Российской Федерации отмечается снижение численности женского населения на 0,3% (≈ 400 тыс. женщин) с 79,1 до 78,8 млн. женщин. В постпандемический период COVID-19 численность женского населения снизилась на 0,4% (≈ 300 тыс. женщин) с 78,6 до 78,3 млн. женщин.

Таким образом, в предпандемический период (с 2018 по 2019 гг.) среднее значение численности населения составило 79 207 801 человек (прирост к году ≈ 6 тыс. женщин), в пандемический (с 2020 по 2021 гг.) 78 931 496 женщин (снижение к году ≈ 300 тыс. человек), а в постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) 78 млн. 450 тыс. женщин (снижение к году ≈ 300 тыс. женщин).

Подводя итог, необходимо отметить, что в предпандемический период численность мужского и женского населения увеличивалась. Так, в период с 2018 по 2019 гг. численность мужского населения увеличилась на 75 218 мужчин, а женского на 5 888 женщин. Иная ситуация наблюдается в пандемический и постпандемический периоды COVID-19. В сравнении с 2019 годом, к концу 2023 года женское население уменьшилось на 1,1% (≈ 900 тыс. женщин), а мужское на 0,9% (≈ 600 тыс. мужчин). При этом наибольшее снижение отмечается среди женского населения, что может быть связано с наибольшим удельным весом женщин в общей численности населения Российской Федерации.

5.2 Динамика естественного движения населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Естественный прирост населения Российской Федерации в предпандемический период с 2015 по 2019 гг. имел отрицательную динамику за счёт снижения рождаемости и роста смертности. В 2015 году число родившихся, с учётом умерших, обеспечило прирост численности населения Российской Федерации на 32 038 человек (0,3 на тыс. населения), а в 2019 напротив, зарегистрирована убыль населения на 317 233 человек (-2,2 на 1000 населения), что меньше показателя 2015 года практически в 10 раз (Рисунок 49).

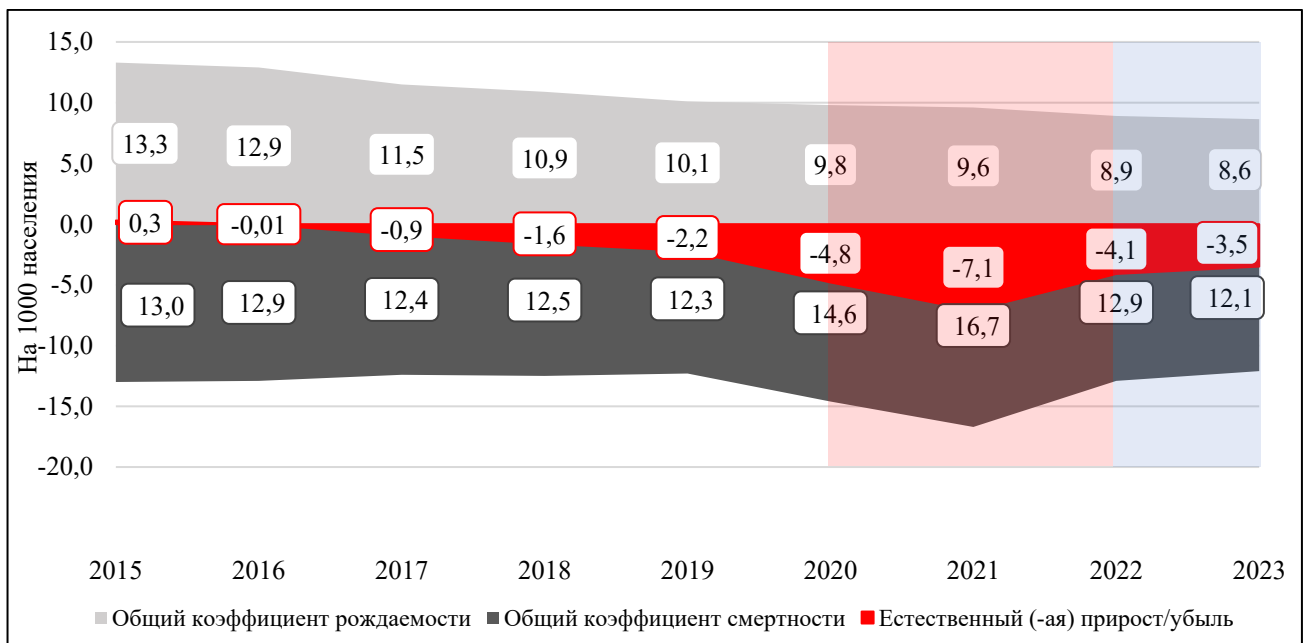


Рисунок 49 – Динамика естественного прироста населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период с 2020 по 2021 гг. отмечается естественная убыль населения. В 2020 году естественная убыль, по сравнению с 2019 годом, увеличилась до показателя -4,8 на тыс. населения (-702 072 населения), в основном за счёт умерших. Их число составило 2 138 586 населения, что на 18,9% больше, чем в 2019 году. При этом количество новорождённых составило 1 436 514 новорожденных, что меньше на 3% количества новорождённых в 2019 году. В 2021

году количество умерших увеличилось на 14,2% по сравнению с 2020 годом и составило 2 441 594 населения, что повлекло за собой увеличение естественной убыли населения до значений -7,1 на тыс. населения, количество новорожденных, при этом, снизилось на 2,7% и составило в 2021 году 1 398 253 новорожденных.

В постпандемический период ситуация улучшилась благодаря снижению числа умерших по сравнению с 2021 годом на 22,2% (1 898 644 человек), но при этом в 2022 году число новорождённых по сравнению с 2021 годом снизилось на 6,7% (1 304 087 новорожденных). Естественная убыль населения составила -4,1 на тыс. населения. В 2023 году продолжилась закономерная убыль населения, при этом количество умерших снижается на 7,1% (1 764 618 человек) с продолжающимся снижением числа новорождённых на 3% (1 264 354 новорожденных). Естественная убыль населения в 2023 году составила -3,5 на тыс. населения.

Модель депопуляции Российской Федерации в предпандемический период характеризовалась умеренным уменьшением общего коэффициента смертности и рождаемости, с более интенсивным снижением последнего. Так, рождаемость снижалась с 2015 по 2023 гг. (с 13,3 до 8,6 на тыс. населения), при этом в пандемический период необходимо отметить стабилизацию рождаемости в диапазоне 9,6 – 9,8 на тыс. населения. В 2021 году количество рождённых снизилось на 2,7% по сравнению с 2020 годом. Одновременно с этим отмечается значительное снижение количества новорождённых (на 6,7%) в 2022 году, с дальнейшей стабилизацией рождаемости в диапазоне 8,9 – 8,6 на 1000 населения в постпандемическом периоде. Смертность, напротив, снижалась до 2019 года (с 13,0 до 12,3 на тыс. населения), но в пандемический период зарегистрирован стремительный рост общего коэффициента смертности до 16,7 на тыс. населения в 2021 году, что является максимальным уровнем смертности за историю Российской Федерации. Количество умерших в 2021 году увеличилось на 35,8% по сравнению с 2019 годом. При этом, в постпандемическом периоде необходимо обратить внимание на закономерное снижение смертности до предпандемических значений. Смертность в 2023 году составила 12,1 на тыс. населения.

Вместе с тем, естественный прирост за изучаемый период был отмечен только в 2015 году (0,3 на 1000 тысячу населения), затем регистрируется только естественная убыль населения. Необходимо отметить максимальный показатель естественной убыли населения в пандемический период SARS-CoV-2 который составил -7,1 на тыс. населения в 2021 году на фоне максимального коэффициента смертности (16,7 на тыс. населения) и постоянного снижения коэффициента рождаемости.

5.3 Динамика рождаемости населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Помимо увеличения числа умерших людей, кризис, вызванный пандемией COVID-19, повлиял на социально-экономическую ситуацию в стране, что в свою очередь, повлияло на воспроизводство населения. Воспроизводство населения — это постоянное возобновление его численности и структуры, как путем естественной смены уходящих поколений новыми, так и перехода одних структурных частей в другие. Одним из основных показателей является рождаемость — процесс возобновления новых поколений, в основе которого лежат биологические факторы, влияющие на способность организма к воспроизводству потомства. Кроме биологических факторов, на интенсивность и динамику рождаемости влияют социальные, экономические, политические факторы, а также международные потрясения в виде вооруженных конфликтов или пандемий.

С 2020 года была объявлена пандемия COVID-19, что, в свою очередь, повлияло не только на смертность населения, но и на рождаемость. По результатам многочисленных исследований было предположено, что сам вирус SARS-CoV-2 и связанные с ним противоэпидемические мероприятия могли повлиять на рождаемость. Так, в исследовании Charlotte B. O. et al. было выявлено снижение рождаемости в предпандемический (с октября по декабрь 2019 г.) и пандемический период (с октября по декабрь 2020 г.), возможными факторами снижения рождаемости авторы назвали ограничение доступа к женским консультациям и

экономическую нестабильность [253]. Аналогичные результаты были показаны в исследовании De Rose AF et al., где по результатам выявлено снижение уровня рождаемости в городах: Милан, Генуя и Турин на 55%, 12% и 33% соответственно [167]. В исследовании Maria W.D. et al., проведенном среди двадцати шести стран, была выявлена взаимосвязь между уровнем доверия населения к Правительству и уровнем рождаемости [275]. Так, в странах с более высоким уровнем доверия, введение противоэпидемических мероприятий по сдерживанию пандемии COVID-19 положительно влияли на уровень рождаемости, а в странах с более низким уровнем институционального доверия на фоне противоэпидемических мероприятий регистрируется снижение рождаемости.

При этом, согласно недавним демографическим исследованиям, можно заключить, что общее число заражений COVID-19 в четыре раза превышает число подтвержденных случаев. На данный момент, при наличии очень ограниченных данных, довольно сложно предвидеть, повлияет ли COVID-19 на воспроизводство населения. Тем не менее, при учете таких факторов, как изменения социально-экономических условий, психического здоровья, уровня смертности и прямого воздействия вируса на фертильность, можно предположить, что пандемия COVID-19 может существенно повлиять на уровень рождаемости в будущем и иметь долгосрочные последствия [220].

По итогам 2023 года, согласно данным Росстата, суммарный коэффициент рождаемости составил 1,41, а число рождённых в Российской Федерации оказалось минимальным с 2000 г., составив 1 млн. 264 тыс. человек, что на 11,9% меньше, чем в предпандемический период COVID-19 в 2019 году. Тем самым благоприятные демографические изменения прошлых десятилетий были остановлены за один 2020 год.

Один из основных показателей, характеризующих воспроизводство населения, это суммарный коэффициент рождаемости. Данный показатель показывает число детей, рождённых в среднем одной женщиной за весь фертильный период, при сохранении существующих уровней рождаемости в каждом возрасте независимо от смертности и изменений возрастного состава.

Суммарный коэффициент рождаемости выше 4,0 считается высоким, меньше 2,15 — низким.

При анализе изучаемого периода с 2015 по 2023 гг., отмечена динамика к снижению рождаемости с темпом снижения в 5,6%. Разница на начало и конец изучаемого периода составила -34,8% (≈ 676 тыс. родившихся), также отмечено снижение суммарного коэффициента рождаемости с 1,76 до 1,41 на Рисунке 50.

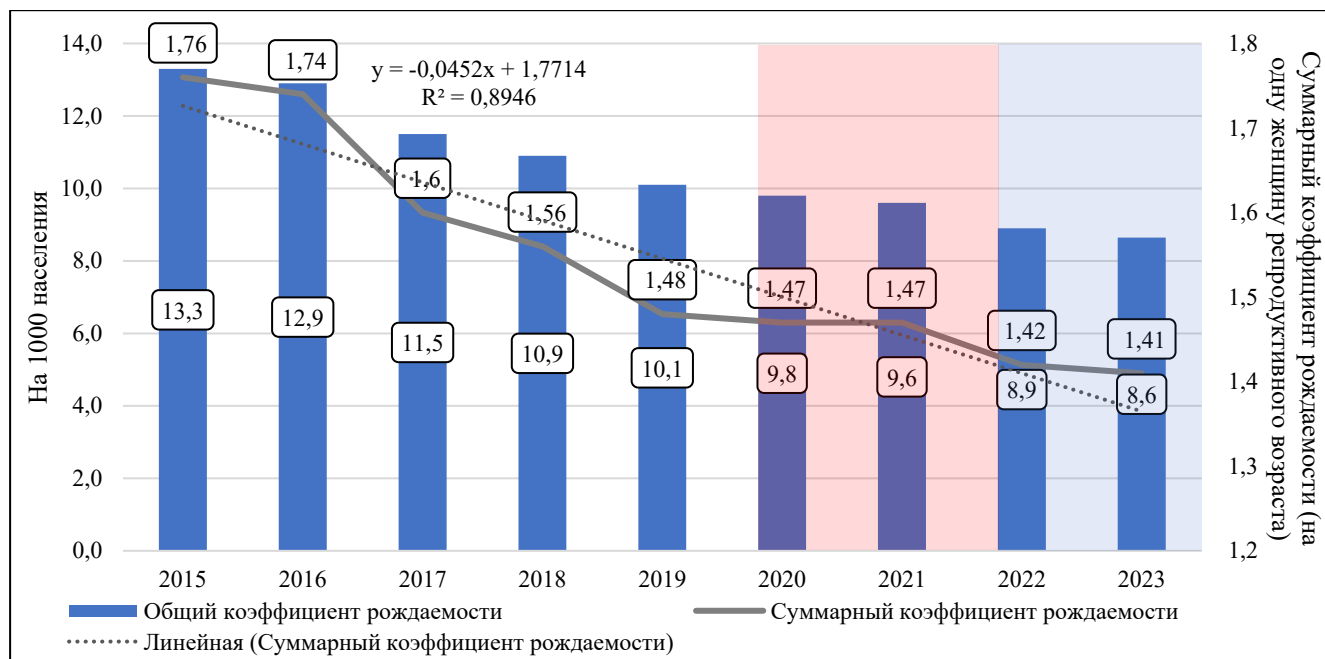


Рисунок 50 – Динамика общего и суммарного коэффициента рождаемости в Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Максимальное количество родившихся было зафиксировано в 2015 году – 1 940 579 новорождённых (13,3 на тыс. населения), минимальное в 2023 году – 1 264 354 новорождённых (8,6 на тыс. населения). Предпандемический период с 2018 по 2019 гг., характеризуется снижением суммарного коэффициента рождаемости с 1,56 до 1,48. В 2019 году количество родившихся, по сравнению с 2018 годом, уменьшилось на 7,7% (≈ 123 тыс. родившихся). В пандемический период с 2020 по 2021 гг., отмечена стабилизация суммарного коэффициента рождаемости на 1,47. При этом в 2021 году количество родившихся, по сравнению с 2020 годом, уменьшилось на 2,7% (≈ 38 тыс. родившихся). В постпандемический период (с 2022 по 2023 гг.) так же отмечено снижение суммарного коэффициента рождаемости с

1,42 до 1,41. В 2022 году количество родившихся, по сравнению с 2023 годом, уменьшилось на 3% (≈ 39 тыс. родившихся) с 8,9 до 8,6 на тыс. населения.

Таким образом, рождаемость в Российской Федерации снижалась и до пандемии COVID-19 и продолжила свое снижение в пандемический и постпандемический период. При этом необходимо отметить пандемический и постпандемический период COVID-19, который характеризуется стабилизацией суммарного коэффициента рождаемости (1,47 и 1,42 – 1,41 соответственно) и незначительным снижением рождаемости с 9,8 до 9,6 на тыс. населения. В то же время переходная стадия между пандемическим и постпандемическим периодом COVID-19 (2021 – 2022 гг.) характеризуется максимальным снижением рождаемости в 6,7% (≈ 94 тыс. новорожденных) за всё время существования SARS-CoV-2 среди населения Российской Федерации.

5.4 Динамика продолжительности жизни населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении населения Российской Федерации с 2015 по 2019 гг. характеризуется положительной динамикой с 71,4 до 73,3 лет, с темпом прироста в 0,7% (Рисунок 51).

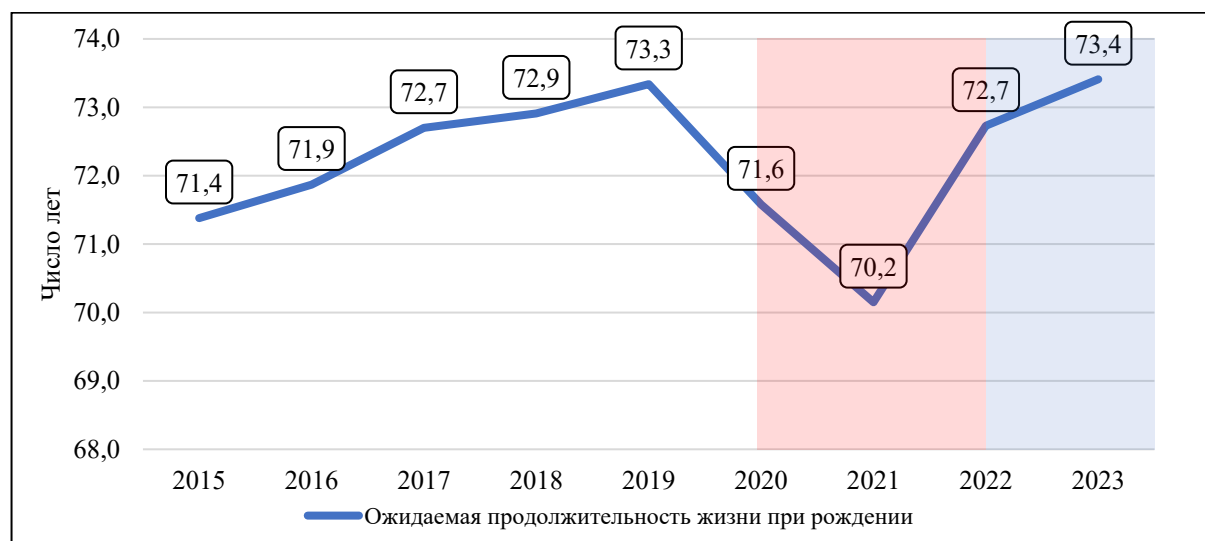


Рисунок 51 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

При этом среди мужского населения данный показатель увеличился с 66 до 68,3 лет (на 2,3 лет) с темпом прироста в 0,9%, среди женского – с 76,7 до 78,1 лет (на 1,4 года), с темпом прироста в 0,5%. (Рисунок 52).

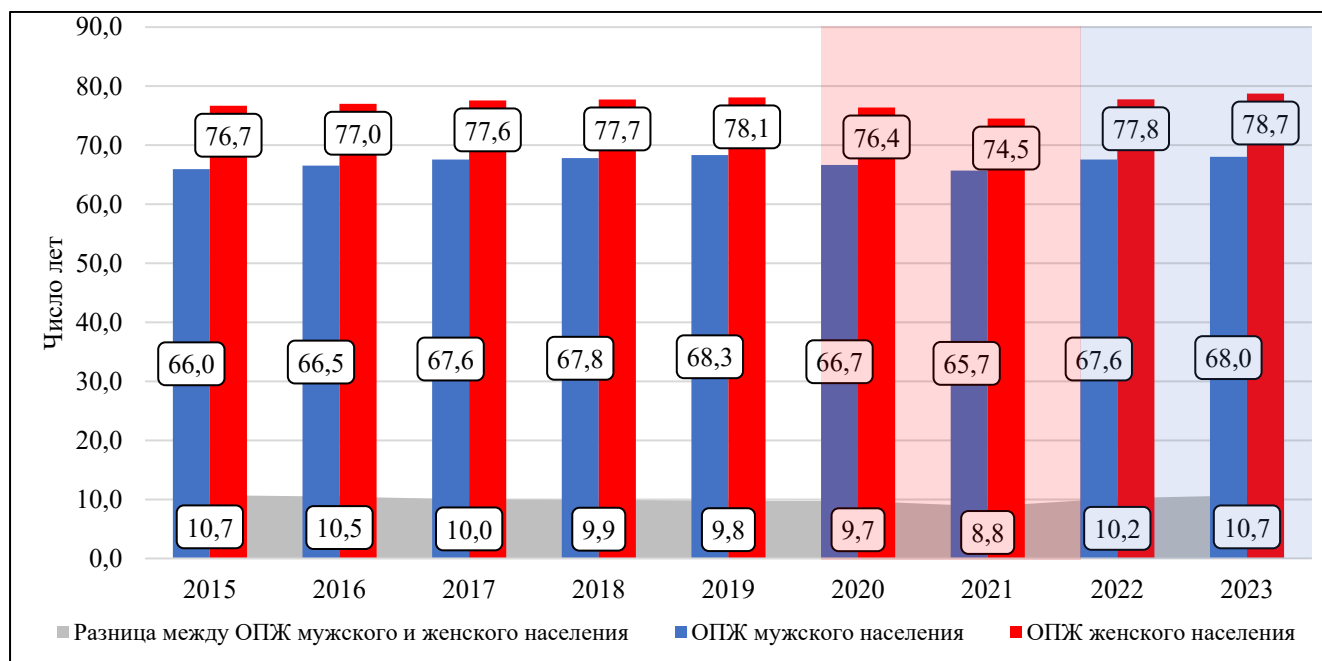


Рисунок 52 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужского и женского населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период с 2020 по 2021 гг. регистрируется снижение ожидаемой продолжительности жизни до показателей 2012 года (70,2 лет). Так, в 2021 году на фоне максимальной смертности (16,6 на тыс. населения) произошло снижение показателя до 70,2 лет. При этом наибольшее снижение по отношению к 2019 году зафиксировано среди женского населения (на 3,6 лет), составив в 2021 году 74,5 лет. Среди мужского населения показатель снизился на 2,6 года, составив в 2021 году 65,7 лет. Необходимо отметить, минимальную разницу между показателями мужской и женской ожидаемой продолжительности жизни в 2021 году, равной 8,8 годам.

В постпандемический период ситуация улучшилась благодаря снижению смертности. В 2022 году показатель ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации составил 72,7 года, среди мужского населения 67,6 лет, а среди женского 77,8 лет. В 2023 году отмечен рост ожидаемой

продолжительности жизни превышающий предпандемические показатели. В 2023 году совокупный показатель был равен 73,4 годам, среди мужского населения 68 годам, а среди женского – 78,7 годам. Согласно исследованию Колосницына М. и др., в Российской Федерации достигнутый показатель ожидаемой продолжительности жизни существенно меньше, чем мог бы быть с учётом экономического развития страны [25]. При этом особое беспокойство вызывает низкая ожидаемая продолжительность жизни мужского населения. Определённо, пандемия COVID-19 повлияла на ожидаемую продолжительность жизни населения. Прирост смертности в пандемический период пандемии COVID-19 за два года снизил ожидаемую продолжительность жизни населения Российской Федерации на три года. При этом наибольшее снижение ожидаемой продолжительности жизни зафиксировано у женского населения на 3,6 лет против 2,6 лет мужского населения. Вместе с тем, в 2023 году показатели ожидаемой продолжительности жизни вернулись к предпандемическим значениям. Необходимо отметить разницу между ожидаемой продолжительностью жизни мужского и женского населения, максимальная разница в 11 лет была в 2015 году, минимальная в 9 лет, в 2021 году.

5.5 Динамика смертности населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Пандемия COVID-19 значимо повлияла на смертность во всем мире. Согласно результатам исследования Global Burden of Disease, в пандемический период COVID-19 (с 2020 по 2021 гг.) смертность населения мира увеличилась на 5,1% [95% ДИ: 0,9-9,6%]. От всех причин всего умерло 131 млн. человек [95% ДИ: 126–137 млн. человек], из которых 15,9 млн. смертей [95% ДИ: 14,7–17,2 млн. умерших] были по причине COVID-19 [159]. Так, согласно данным Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, в Российской Федерации на 31.12.2023 было зафиксировано 400 тыс. 767 случаев смерти от SARS-CoV-2 [121].

За период с 2020 по 2023 гг. в Российской Федерации умерло 8 243 442 человек. Сравнительный анализ средних значений смертности за

предпандемический период (2018 – 2019 гг.) показал, что на фоне распространения SARS-CoV-2, в 2020 году смертность выросла на 17,9% (324 978 умерших), в 2021 году на 34,6% (627 986 умерших), в 2022 году на 4,7% (85 036 умерших) по отношению к среднему значению с 2018 по 2019 гг. Иная ситуация в 2023 году, где смертность снизилась на 2,8% (48 991 умерших) по отношению к среднему значению с 2018 по 2019 гг. (Таблица 12).

Таблица 12 – Сравнение количества смертельных случаев в Российской Федерации с 2020 по 2023 гг. со средним значениями 2018 – 2019 гг.

Периоды	Предпандемический период (Ср. зн. 2018 – 2019 гг.)		Пандемический период (Ср. зн. 2020 – 2021 гг.)		Постпандемический период (Ср. зн. 2022 – 2023 гг.)	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Кол-во смертей среди всего населения и % прироста/снижения по сравнению со ср.зн. с 2018 по 2019 гг., разница в кол-ве смертей	1 828 910 умерших	1 798 307 умерших	2 138 586 умерших (+17,9%) +324 978 умерших	2 441 594 умерших (+34,6%) +627 986 умерших	1 898 644 умерших (+4,7%) +85 036 умерших	1 764 618 умерших (-2,8%) -48 991 умерших
	1 813 609 умерших		2 290 090 умерших (+26,2%) +476 482 умерших		1 831 631 умерших (+0,9%) +18 023 умерших	
Кол-во смертей среди мужского населения и % прироста/снижения по сравнению со ср.зн. с 2018 по 2019 гг., разница в кол-ве смертей	913 359 умерших	898 506 умерших	1 065 114 умерших (+17,5%) +159 182 умерших	1 162 919 умерших (+28,4%) +256 987 умерших	956 087 умерших (+5,5%) +50 155 умерших	910 067 умерших (+0,5%) +4 135 умерших
	905 933 умерших		1 114 017 умерших (+22,9%) +208 084 умерших		933 077 умерших (+ 2,9%) + 27 145 умерших	
Кол-во смертей среди женского населения и % прироста/снижения по сравнению со ср.зн. с 2018 по 2019 гг., разница в кол-ве смертей	915 551 умерших	899 801 умерших	1 073 472 умерших (+18,3%) +165 796 умерших	1 278 675 умерших (+40,9%) +370 999 умерших	942 557 умерших (+3,8%) +34 881 умерших	854 551 умерших (-6,2%) -53 125 умерших
	907 676 умерших		1 176 074 умерших (+29,6%) +268 398 умерших		898 554 умерших (-1,02%) -9 122 умерших	

Наибольшее количество летальных исходов зафиксировано в 2021 году на фоне распространения наиболее патогенного штамма вируса SARS-CoV-2 «Delta». Таким образом, избыточная смертность населения Российской Федерации, от пандемии COVID-19 с 2020 по 2023 гг. – чуть меньше полумиллиона человек.

При анализе смертности населения Российской Федерации за период с 2015 по 2019 гг. отмечена тенденция к снижению смертности с темпом снижения в 1,5% (с 13 до 12,2 на тыс. населения); разница на начало и конец изучаемого периода составила -6,1% (110 тыс. 234 умерших) (Рисунок 53).

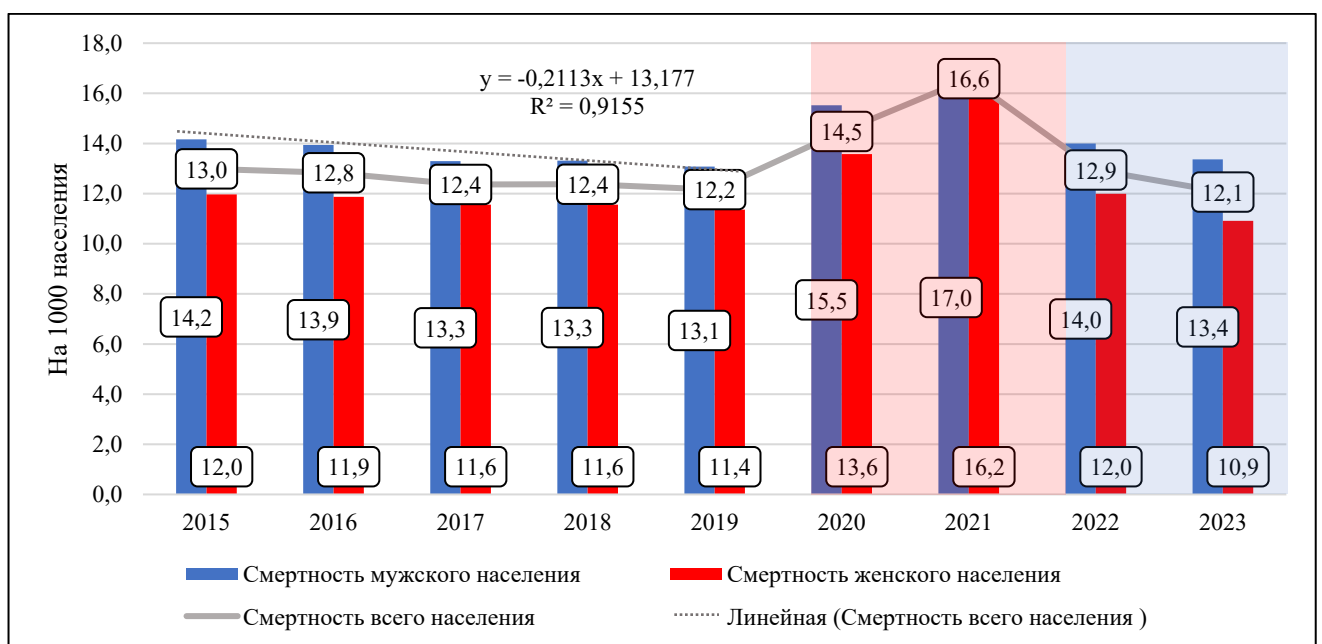


Рисунок 53 – Динамика смертности мужского и женского населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Предпандемический период с 2018 по 2019 гг., характеризуется снижением смертности с 13,0 до 12,1 на тыс. населения. В 2019 году количество умерших, по сравнению с 2018 годом, уменьшилось на 1,7% (30 603 умерших). В пандемический период (с 2020 по 2021 гг.) зарегистрирован взрывной рост смертности – с 14,5 до 16,6 на тыс. населения, смертность в 2021 году, по сравнению с 2020 годом, увеличилась на 12,4% (303 008 умерших). В постпандемический период, с 2022 по 2023 гг., выявлено снижение смертности с 12,9 до 12,1 на тыс. населения. В 2022 году количество умерших, по сравнению с 2023 годом, уменьшилось на 7,6% (134 026 умерших).

Смертность мужского населения Российской Федерации характеризуется тенденцией к снижению с 2015 по 2019 гг. Темп снижения составил 1,9% (с 14,2 до 13,1 на тыс. населения), разница начала и конца изучаемого периода составила – 7,4% (66 321 умерших). Предпандемический период, с 2018 по 2019 гг., характеризуется снижением смертности с 13,3 до 13,1 на тыс. населения, в 2019 году количество умерших, по сравнению с 2018 годом, уменьшилось на 1,7% ($\approx$ 14 853 умерших). В пандемический период, с 2020 по 2021 гг. зарегистрирован взрывной рост смертности с 15,5 до 17,0 на тыс. населения, смертность в 2021 году по сравнению с 2020 годом, увеличилась на 8,4% ($\approx$ 97 805 умерших). В постпандемический период, с 2022 по 2023 гг., выявлено снижение смертности с 14,0 до 13,4, в 2022 году количество умерших по сравнению с 2023 годом, уменьшилось на 5,1% ($\approx$ 46 020 умерших).

Смертность женского населения Российской Федерации характеризуется тенденцией к снижению с 2015 по 2019 гг. Темп снижения составил 1,2% (с 12,0 до 11,4 на тыс. населения), разница начала и конца изучаемого периода составила – 4,9% (43 913 умерших). Предпандемический период, с 2018 по 2019 гг., характеризуется снижением смертности с 11,6 до 11,4 на тыс. населения, в 2019 году количество умерших, по сравнению с 2018 годом, уменьшилось на 1,8% ($\approx$ 15 750 умерших). В пандемический период, с 2020 по 2021 гг., зарегистрирован взрывной рост смертности с 13,6 до 16,2 на тыс. населения, смертность в 2021 году, по сравнению с 2020 годом, увеличилась на 16,0% (205 203 умерших). В постпандемический период, с 2022 по 2023 гг., выявлено снижение смертности с 12,0 до 10,9, в 2022 году количество умерших, по сравнению с 2023 годом, уменьшилось на 10,3% (88 006 умерших).

Определённо, пандемия COVID-19 внесла свой вклад в изменение полового состава населения. Так, согласно исследованиям Jian-Min Jin et al., мужчины с COVID-19 в большей степени подвержены риску тяжелого течения болезни и смерти, независимо от возраста [156]. Так же, согласно исследованиям Jing Sha et al., у женщин смертность от COVID-19 была ниже, чем у мужчин (4,4 против 10,0%, $P = 0,031$), однако стратификация по возрастным группам не выявила различий в

госпитальной смертности, которая была отмечена у женщин моложе 55 лет по сравнению с женщинами старше 55 лет (3,8 против 5,2%, $P = 0,144$), а также у женщин моложе 55 лет по сравнению с мужчинами того же возраста (3,8 против 4,0%, $P = 0,918$), но у женщин старше 55 лет наблюдались значительные различия с мужчинами той же возрастной группы (5,2 против 21,0%, $P = 0,007$) [235].

В то же время анализ смертности по основным классам и отдельным причинам смерти показал, что наибольший показатель смертности за весь период анализа был среди болезней системы кровообращения и новообразований, наименьший – среди инфекционных и паразитарных болезней, болезней органов дыхания, пищеварения, а также вследствие внешних причин (Рисунок 54).

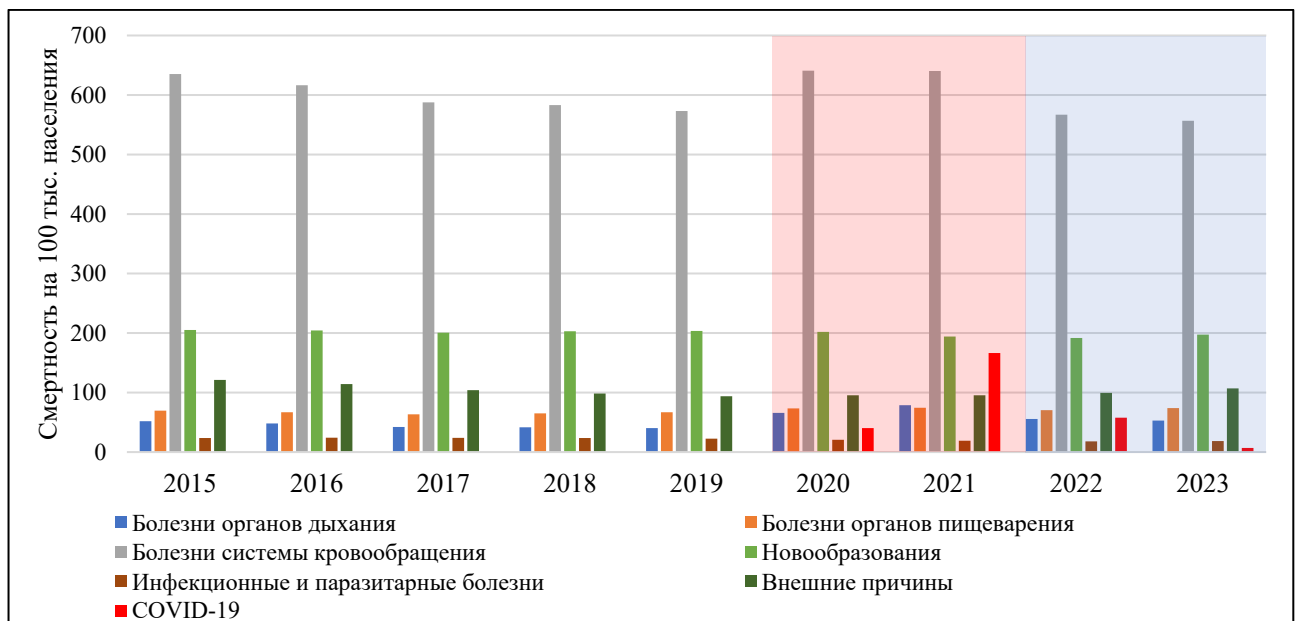


Рисунок 54 – Динамика смертности по основным классам болезней населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг. и от COVID-19 с 2020 по 2023 гг.

Так, в период с 2019 по 2020 гг. смертность увеличилась: от болезней системы кровообращения – на 10,4% (97 329 летальных исходов); от внешних причин – на 1,4% (1 950 летальных исходов); от болезней органов дыхания – на 38,7% (37 351 летальных исходов); от болезней органов пищеварения – на 8,5% (9 128 летальных исходов). Напротив, смертность за данный период снизилась: от новообразований – на 0,9% (2 789 летальных исходов), от инфекционных и паразитарных болезней – на 9,1% (2 745 летальных исходов). При этом,

необходимо обратить внимание на динамику смертности от SARS-CoV-2 с 2020 по 2023 гг. Так динамика характеризуется тенденцией к снижению с 40,4 до 6,9 на 100 тыс. населения, темп снижения составил 30,8%. Максимальный показатель зарегистрирован в 2021 году (166,4 на 100 тыс. населения), минимальный – в 2023 году (6,9 на 100 тыс. населения).

В Таблице 13 отражены проранжированные показатели смертности по основным классам болезней.

Таблица 13 – Ранжированные показатели смертности по основным классам болезней населения Российской Федерации с 2020 по 2023 гг. с учётом смертности от COVID-19

Ранг	Пандемический период (2020–2021 гг.)		Постпандемический период (2022–2023 гг.)	
	2020 год (Класс болезни, смертность на 100 тыс. населения)	2021 год (Класс болезни, смертность на 100 тыс. населения)	2022 год (Класс болезни, смертность на 100 тыс. населения)	2023 год (Класс болезни, смертность на 100 тыс. населения)
1	Болезни системы кровообращения (640,8 на 100 тыс. населения)	Болезни системы кровообращения (640,3 на 100 тыс. населения)	Болезни системы кровообращения (566,8 на 100 тыс. населения)	Болезни системы кровообращения (556,7 на 100 тыс. населения)
2	Новообразования (202 на 100 тыс. населения)	Новообразования (194,1 на 100 тыс. населения)	Новообразования (191,6 на 100 тыс. населения)	Новообразования (197,4 на 100 тыс. населения)
3	Внешние причины (95,3 на 100 тыс. населения)	COVID-19 (166,4 на 100 тыс. населения)	Внешние причины (99,5 на 100 тыс. населения)	Внешние причины (107,1 на 100 тыс. населения)
4	Болезни органов пищеварения (73,3 на 100 тыс. населения)	Внешние причины (95,3 на 100 тыс. населения)	Болезни органов дыхания (55,6 на 100 тыс. населения)	Болезни органов пищеварения (74,0 на 100 тыс. населения)
5	Болезни органов дыхания (65,9 на 100 тыс. населения)	Болезни органов дыхания (78,7 на 100 тыс. населения)	COVID-19 (57,8 на 100 тыс. населения)	Болезни органов дыхания (53,0 на 100 тыс. населения)
6	COVID-19 (40,4 на 100 тыс. населения)	Болезни органов пищеварения (74,5 на 100 тыс. населения)	Болезни органов пищеварения (70,4 на 100 тыс. населения)	Инфекционные и паразитарные болезни (18,4 на 100 тыс. населения)
7	Инфекционные и паразитарные болезни (20,6 на 100 тыс. населения)	Инфекционные и паразитарные болезни (19,1 на 100 тыс. населения)	Инфекционные и паразитарные болезни (17,9 на 100 тыс. населения)	COVID-19 (6,9 на 100 тыс. населения)

Необходимо отметить, что наибольшая смертность от COVID-19 (166,4 на 100 тыс. населения) была зарегистрирована в пандемический период (в 2021 г.) и заняла третье место среди рассматриваемых классов болезней, уступив только болезням системы кровообращения (640,3 на 100 тыс. населения) и новообразованиям (194,1 на 100 тыс. населения). Наименьший показатель смертности от SARS-CoV-2 (6,9 на 100 тыс. населения) зарегистрирован в постпандемический период. Так, COVID-19 занял седьмое место в 2023 году с наименьшими показателями смертности среди всех рассматриваемых классов болезней.

Смертность от болезней органов дыхания

Согласно исследованиям Joan B Soriano et al., в Испании в 2020 году 60 358 смертей были связаны с «идентифицированным вирусом SARS-CoV-2» и еще 14 481 смертей – с «неидентифицированным вирусом SARS-CoV-2», при этом в 2020 году заболевания дыхательной системы стали причиной, в общей сложности, 139 880 смертей, что составляет 28,3% всех смертей в Испании и больше аналогичного показателя 2019 года на 68,5%[248]. Систематический обзор JinSong Geng et al., показал, что хроническая обструктивная болезнь лёгких была наиболее значимым предиктором тяжелого течения COVID-19. В систематическом анализе было проанализировано 217 исследований из 26 стран с участием 624 986 пациентов [97].

Динамика смертности населения Российской Федерации от болезней органов дыхания с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 51,8 до 40,3 на 100 тыс. населения, с темпом снижения – 6,5% (Рисунок 55).

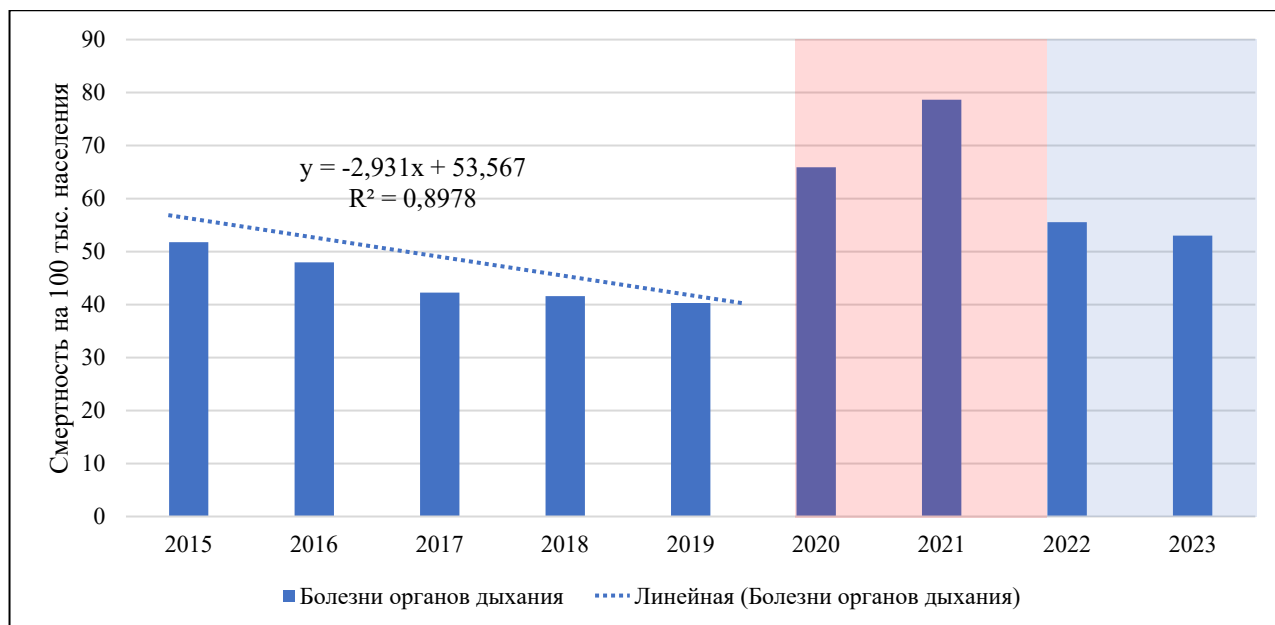


Рисунок 55 – Динамика смертности от болезней органов дыхания населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Закономерно в пандемический период COVID-19 отмечен рост смертности: в 2020 и 2021 гг. показатель смертности от болезней органов дыхания увеличился с 65,9 до 78,7 на 100 тыс. населения соответственно. Необходимо отметить, что в постпандемический период COVID-19 смертность от данной группы болезней приобрела тенденцию к снижению в 2022 и 2023 гг. (55,6 и 53,0 на 100 тыс. населения соответственно). Смертность от болезней органов дыхания в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 3,3% (1 962 летальных исходов), в пандемический увеличилась на 15,9% (18 118 летальных исходов), в постпандемический уменьшилась на 5,1% (3 929 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 41,1% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический 24,5%, а на постпандемический период COVID-19 – 32,4%.

Смертность от болезней органов пищеварения

Согласно систематическому обзору, проведенному Jayani C Kariyawasam et al. на основании 244 статей, проявления симптомов поражения желудочно-кишечного тракта регистрируются у 11,4 – 61,1% лиц с COVID-19 [154]. Большинство симптомов, связанных с COVID-19 являются умеренными и включают диарею, тошноту, рвоту, боль или дискомфорт в животе. В меньшей

степени у пациентов наблюдается острый панкреатит, острый аппендицит, кишечная непроходимость, ишемия кишечника, гемоперитонеум или абдоминальный компартмент-синдром. При этом вирус SARS-CoV-2 был обнаружен в биоптатах из всех отделов пищеварительного тракта у пациентов с тяжелым острым респираторным синдромом.

Рассматривая динамику смертности населения Российской Федерации от болезней органов пищеварения с 2015 по 2019 гг. обращает на себя внимание снижение смертности с 2015 по 2017 гг. (с 66,6 до 63,3 на 100 тыс. населения) и рост смертности с 2017 по 2019 гг. (с 63,3 до 67,0 на 100 тыс. населения) (Рисунок 56).

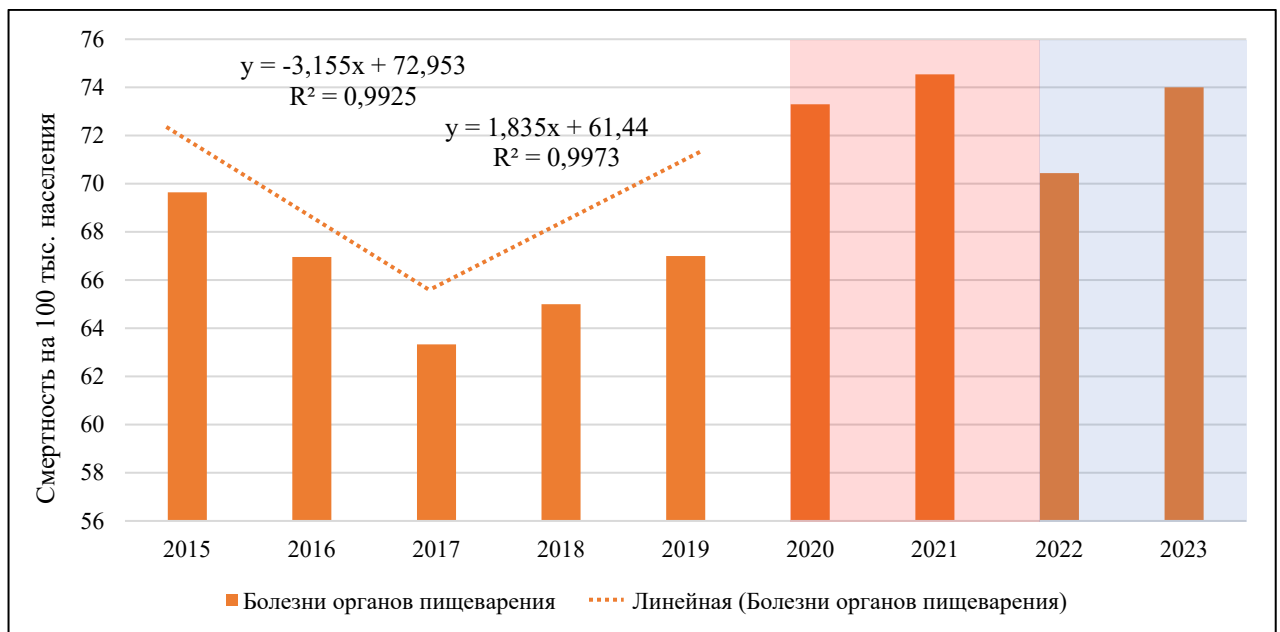


Рисунок 56 – Динамика смертности от болезней органов пищеварения населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В пандемический период COVID-19 рост смертности продолжился: в 2020 и 2021 гг. показатель смертности от болезней органов пищеварения увеличился с 73,3 до 74,5 на 100 тыс. населения соответственно. Необходимо отметить, что в 2022 году смертность от данной группы болезней снизилась до 70,4 на 100 тыс. населения, а в 2023 году – увеличилась до 74,0 на 100 тыс. населения. Наибольший показатель смертности был зафиксирован в 2021 году (74,5 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2022 году (70,4 на 100 тыс. населения). Смертность от болезней

органов пищеварения в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) увеличилась на 2,9% (2 841 летальных исходов), в пандемический – на 1,2% (1 325 летальных исходов), в постпандемический – на 4,5% (4 895 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 34,8% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 31,2%, а на постпандемический период COVID-19 – 34,1%.

Смертность от инфекционных и паразитарных болезней

Согласно исследованию Fatemeh Nemati Zargaran et al., несмотря на относительно небольшое количество сообщений о паразитарных заболеваниях, COVID-19 и некоторые паразитарные заболевания имеют схожую клиническую картину и схемы лечения. SARS-CoV-2 мог вызывать рецидивы или, наоборот, снизить количество случаев паразитарных болезней [103]. В исследовании Alessio Facciola et al., проведенном в провинции Мессина (Италия), общее количество регистраций инфекционных заболеваний снизилось на 41% в период пандемии COVID-19, по сравнению с периодом до пандемии. При этом очень сильно снизилось количество регистраций таких инфекционных заболеваний, как корь, ветряная оспа, менингококковая инфекция и туберкулёз, но на 160% увеличилось процентное значение новых случаев сифилиса и чесотки [172].

Для показателя смертности населения Российской Федерации от инфекционных и паразитарных болезней с 2015 по 2019 гг. отмечена тенденция к снижению с 23,5 до 22,4 на 100 тыс. населения с темпом снижения в 1%. (Рисунок 57).

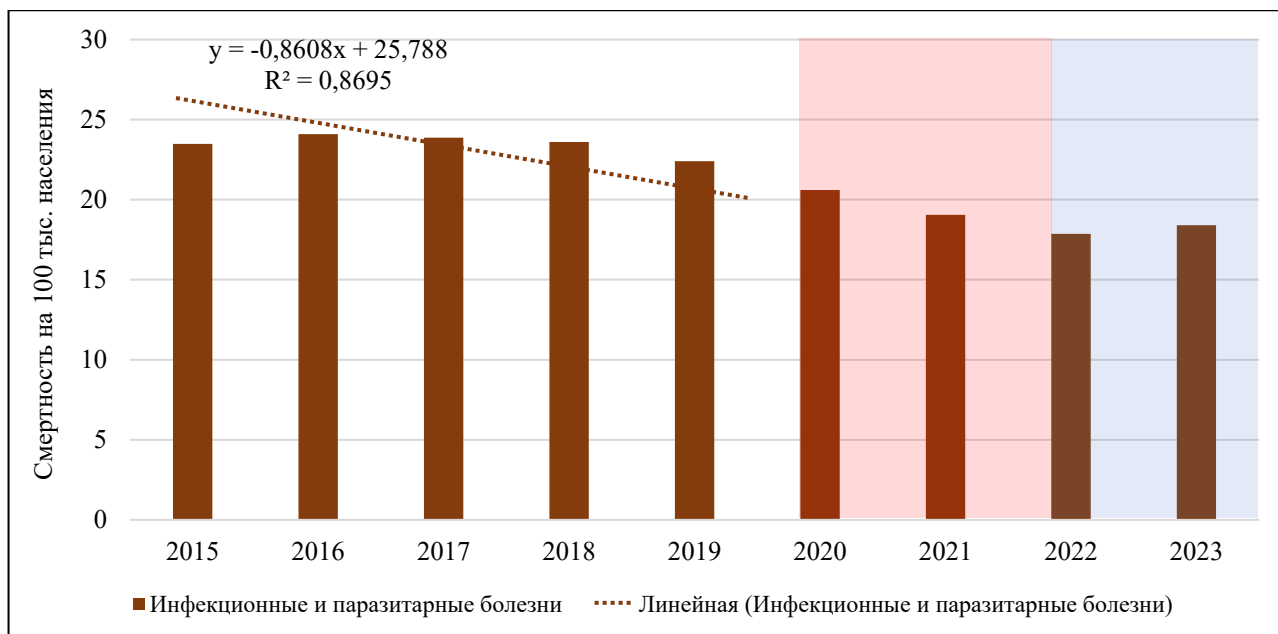


Рисунок 57 – Динамика смертности от инфекционных и паразитарных болезней населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В 2020 и 2021 гг. показатель смертности в данной группе увеличился с 20,6 до 19,1 на 100 тыс. населения соответственно, а в постпандемический период COVID-19 в 2022 году снизилась до 17,9 на 100 тыс. населения, в 2023 году – увеличилась до 18,4 на 100 тыс. населения. Наибольший показатель смертности был зафиксирован в 2020 году (20,6 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2022 году (17,9 на 100 тыс. населения). Смертность от инфекционных и паразитарных болезней в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 5,2% (1 708 летальных исходов), в пандемический на 8,6% (2 388 летальных исходов), а в постпандемический – увеличилась на 2,7% (737 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 32,4% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 37,8%, а на постпандемический период COVID-19 – 29,8%.

Смертность от болезней системы кровообращения

Согласно исследованиям David W. Louis et al., сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания значительно повышают риск госпитализации и смерти вследствие инфекции COVID-19 [244]. В систематическом обзоре JinSong Geng et al. была отмечена взаимосвязь артериальной гипертензии с более высокой тяжестью течения COVID-19 [97]. Динамика смертности населения Российской

Федерации от болезней системы кровообращения с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 635,3 до 573,2 на 100 тыс. населения с темпом снижения 2,6% (Рисунок 58).

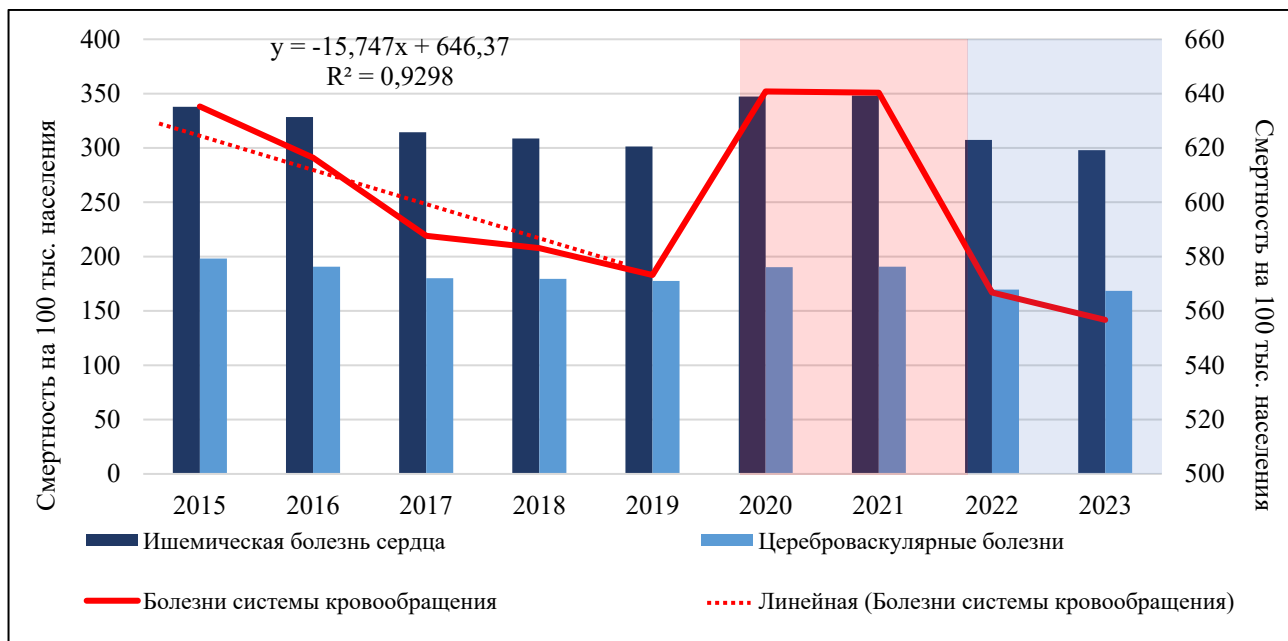


Рисунок 58 – Динамика смертности от болезней системы кровообращения, ишемической болезни сердца и цереброваскулярных болезней населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Интересным фактом является снижение смертности в 2020 и 2021 гг., когда показатель смертности от болезней системы кровообращения снизился с 640,8 и 640,3 на 100 тыс. населения, соответственно. Необходимо отметить, что в постпандемический период COVID-19 смертность от данной группы болезней вернулась к предпандемическим значениям, а после продолжила снижение в 2022 и 2023 гг. (566,8 и 556,7 на 100 тыс. населения соответственно).

Смертность от болезней системы кровообращения в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 1,8% (14 920 летальных исходов), в пандемический – на 0,5% (4 550 летальных исходов), в постпандемический – на 2,1% (17 176 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 35,9% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 31,5%, а на постпандемический период COVID-19 – 31,6%.

Далее были рассмотрены две категории из группы болезней системы кровообращения: цереброваскулярные болезни и ишемическая болезнь сердца.

Так динамика смертности от цереброваскулярных болезней с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 198,3 до 177,6 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 2,8%. В 2020 и 2021 гг., показатель смертности от цереброваскулярных болезней увеличился с 190,2 до 190,7 на 100 тыс. населения, соответственно. Необходимо отметить, что в постпандемический период COVID-19 смертность от данного класса болезней снизилась до наименьших показателей за весь период изучения, продолжив снижение в 2022 г. (169,8 на 100 тыс. населения) и 2023 г. (168,5 на 100 тыс. населения). Смертность от цереброваскулярных болезней в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 1,1% (2 979 летальных исходов), в пандемический – на 0,1% (412 летальных исходов), в постпандемический – на 1% (2 434 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 35,3% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 33,3%, а на постпандемический период COVID-19 – 31,4%.

Динамика смертности от ишемической болезни сердца с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 337,9 до 301,4 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 2,9%. В пандемический период COVID-19 отмечен рост смертности: в 2020 и 2021 гг. показатель смертности от ишемической болезни сердца увеличился с 347,3 до 348,1 на 100 тыс. населения, соответственно. Необходимо отметить, что в постпандемический период COVID-19 смертность от данного класса болезней снизилась до наименьших показателей за весь период изучения, продолжив снижение в 2022 г. (307,4 на 100 тыс. населения) и 2023 г. (297,9 на 100 тыс. населения). Смертность от ишемической болезни сердца в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 2,5% (10 978 летальных исходов), в пандемический – на 0,2% (864 летальных исходов), в постпандемический – на 3,5% (15 203 летальных исходов). При этом, на пандемический период пришлось 36,3% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический 32,0%, а на постпандемический период COVID-19 – 31,7%.

Возможно, что увеличение в 2020 году смертности от болезней системы кровообращения связано со значительными снижением объемов помощи по профилю «Кардиология», в условиях круглосуточного (-26%) и дневного (-40%) стационара, что привело к сокращению их финансирования на 16% [66]. В систематическом обзоре авторы пришли к выводу, что увеличение смертности от болезней системы кровообращения связано со снижением числа госпитализаций пациентов с острыми сердечно-сосудистыми заболеваниями, по причине возникновения пандемии COVID-19 [170].

Напротив, в 2022 году показатель смертности снизился ниже предпандемических показателей, что согласно данным Минздрава РФ, было достигнуто за счёт выполнения целей Федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», суть которого заключалась во внедрении новых подходов лечения, в частности – ориентации на модификацию рисков сердечно-сосудистых заболеваний. В свою очередь, снижение смертности связано с высокой смертностью пациентов (особенно коморбидных) в 2021 году на фоне распространения высоко-летального штамма SARS-CoV-2 «Delta» [33].

Смертность от новообразований

Исследование Mohamed Aboueshia et al. показало, что не было выявлено разницы в смертности между онкологическими и здоровыми пациентами [88]. При этом, в исследовании Mariana Chavez-MacGregor et al. было выявлено и проанализировано 14 287 (2,8%) пациентов с онкологическим заболеванием, 9 991 (69,9%) у которых от момента лечения прошло более трех месяцев и 4 296 (30,1%) пациентов, которые прошли лечение менее чем 3 месяца назад. Согласно результатам исследования, у пациентов с онкологическим заболеванием, независимо от времени получения лечения, вероятность неблагоприятных исходов была выше, по сравнению с здоровым пациентом. При этом, более высокий риск смертности, был среди пациентов, недавно получивших лечение от онкологического заболевания, в том числе химиотерапию. Кроме того, у пациентов с метастатическими солидными опухолями риски смертности были выше, чем у пациентов с неметастатическими солидными опухолями [149].

Динамика смертности населения Российской Федерации от новообразований с 2015 по 2023 гг. имеет тенденцию к снижению с 205,1 до 197,4 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 0,7%. При этом необходимо отметить, что с 2017 по 2019 гг. отмечен рост смертности от новообразований с 200,6 до 203,5 на 100 тыс. населения (Рисунок 59).

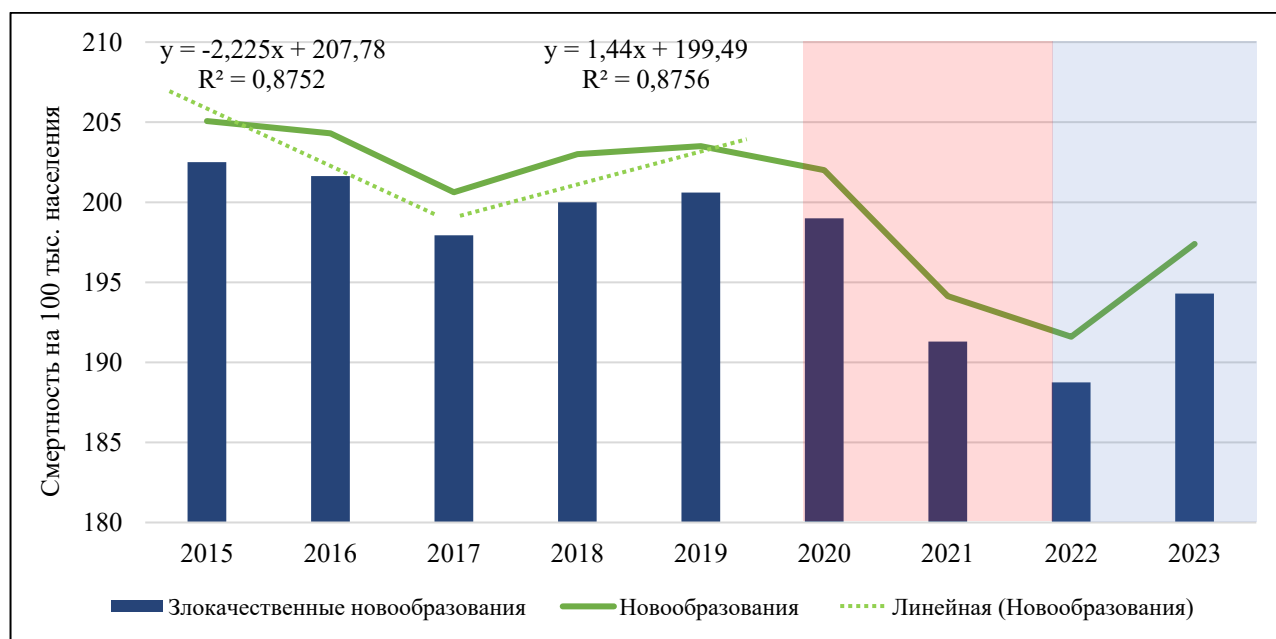


Рисунок 59 – Динамика смертности от новообразований (в т.ч. злокачественных) населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

Пандемический период COVID-19 характеризуется снижением смертности от новообразований. Так, в 2020 и 2021 гг. показатель смертности от новообразований снизился с 202 до 194,1 на 100 тыс. населения, соответственно. В 2022 году смертность была равна 191,6 на 100 тыс. населения, а в 2023 году выросла до 197,4 на 100 тыс. населения. Смертность от новообразований в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) увеличилась на 0,2% (730 летальных исходов), в пандемический снизилась на 4,5% (12 730 летальных исходов), в постпандемический увеличилась на 2,7% (7 659 летальных исходов). При этом на пандемический период пришлось 33,2% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 34,2%, а на постпандемический период COVID-19 – 32,6%.

Схожие проявления имеют и отдельно выделенные злокачественные новообразования. Необходимо отметить, что при формировании национальной программы «Здравоохранение» в 2018 г. на борьбу с новообразованиями, в т.ч. злокачественными, на 6 лет было выделено наибольшее финансирование среди основных классов болезней (960 млрд. руб.) [65]. Подобный подход продолжался в здравоохранении и в период пандемии COVID-19, но в силу режима самоизоляции и противоэпидемических мероприятий большинство граждан, при появлении симптомов, откладывало посещение врача. Так же на выявляемости могло сказаться временное приостановление проведения Всероссийской диспансеризации взрослого населения. В силу вышеизложенного, можно предположить, что в будущем снижение выявляемости на фоне пандемии COVID-19 может привести к увеличению смертности от данной группы болезней, что уже можно отметить в 2023 году (197,4 на 100 тыс. населения).

Смертность от всех причин

Согласно исследованию Anneliese N Luck et al., включающему в себя анализ стандартизированного по возрасту коэффициента смертности в 50 штатах США, не была обнаружена связь между смертностью от COVID-19 и ростом смертности от внешних причин [83]. В Российской Федерации учёт смертности по внешним причинам ведет Федеральная служба государственной статистики. К внешним причинам она относит убийства, самоубийства, несчастные случаи, в т.ч. транспортные и вызванные воздействием дыма и огня, алкогольные отравления и гибель вследствие воздействия различных видов оружия. Нами были рассмотрены в совокупности смертность от внешних причин и отдельно – отравление алкоголем.

Динамика смертности населения Российской Федерации от внешних причин с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 121,3 до 93,8 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 6,6% (Рисунок 60).

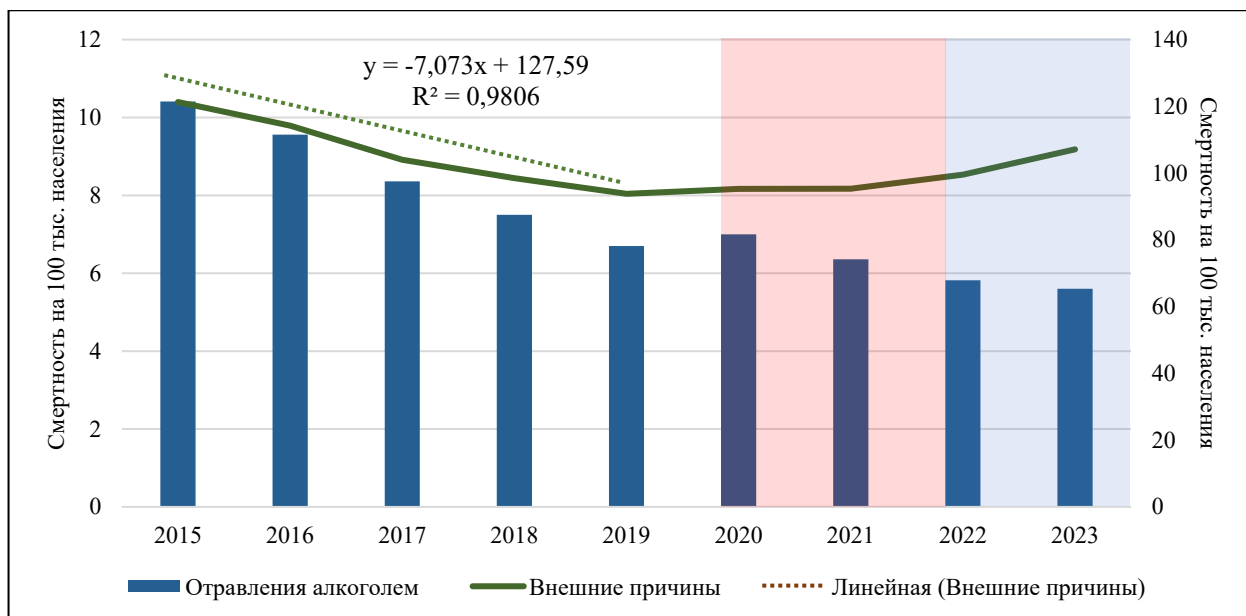


Рисунок 60 – Динамика смертности от внешних причин (в т.ч. отравления алкоголем) населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

В 2020 и 2021 гг. отмечена стабилизация показателей смертности 95,3 и 95,34 на 100 тыс. населения, соответственно. В постпандемический период COVID-19 смертность от внешних причин имеет тенденцию к росту с 99,5 на 100 тыс. населения в 2022 году и 107,1 на 100 тыс. населения в 2023 году. Наибольший показатель смертности был зафиксирован в 2023 году (107,1 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2020 году (95,3 на 100 тыс. населения).

Смертность от внешних причин в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 5,1% (6 979 летальных исходов), в пандемический – на 0,4% (514 летальных исходов), в постпандемический – увеличилась на 7,1% (10 696 летальных исходов), что, вероятно, связано с геополитическими факторами. При этом на пандемический период пришлось 32,3% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 32,7%, а на постпандемический период COVID-19 – 35,1%.

Динамика смертности населения Российской Федерации от отравления алкоголем с 2015 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 10,4 до 6,7 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 11,0%. В пандемический период COVID-19 сохраняется снижение смертности. В частности, в 2020 и 2021 гг. показатель снизился с 7,0 до 6,4 на 100 тыс. населения, соответственно. При этом необходимо

отметить, что в 2020 году смертность от отравления алкоголем увеличилась, по сравнению с 2019 годом, на 3,2% (с 6,7 до 7,0 на 100 тыс. населения). В постпандемический период COVID-19 смертность от отравления алкоголем снизилась до наименьших показателей за весь период изучения, продолжив снижение в 2022 г. (5,8 на 100 тыс. населения) и 2023 г. (5,6 на 100 тыс. населения). Наибольший показатель смертности был зафиксирован в 2020 году (7,0 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2023 году (5,6 на 100 тыс. населения). Смертность от отравления алкоголем в предпандемический период COVID-19 (с 2018 по 2019 гг.) снизилась на 11,8% (1 169 летальных исходов), в пандемический – на 10% (933 летальных исходов), в постпандемический – на 4,8% (396 летальных исходов). При этом на пандемический период пришлось 34,1% всех случаев, выявленных с 2018 года, на предпандемический – 36,6%, а на постпандемический период COVID-19 – 29,2%.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что динамика смертности всего населения до пандемии COVID-19 (2015 – 2019 гг.) характеризовалась постепенным снижением (с 13 до 12,1 на тыс. населения). Снижение было зафиксировано среди мужского (с 14,2 до 13,1 на тыс. населения) и женского (с 12,0 до 11,4 на тыс. населения) населения. При этом пандемический период COVID-19 (2020 – 2021 гг.) характеризуется взрывным ростом смертности особенно в период, характеризующийся распространением штамма «Delta» (2021 год), тогда же был зафиксирован максимальный показатель смертности среди мужского населения в 17 на тыс. населения. Постпандемический период (2022 – 2023 гг.) характеризуется постепенным снижением смертности среди всего населения (с 12,9 до 12,1 на тыс. населения), в частности мужского (с 14,0 до 13,4 на тыс. населения) и женского (с 12,0 до 10,9 на тыс. населения). Наибольший процентный прирост и снижение смертности отмечен среди женского населения, так прирост произошел с 2019 по 2020 гг. в 16,2% (173 671 умерших,) и снижение с 2021 по 2022 гг. – 35,7% (336 118 умерших). В структуре смертности необходимо обратить внимание, что наибольший усреднённый показатель смертности в пандемический период отмечен среди болезней органов дыхания, пищеварения и кровообращения (Таблица 14).

Таблица 14 – Среднее значение показателей смертности на 100 тыс. населения по основным классам болезней населения Российской Федерации с 2020 по 2023 гг.

Класс болезни	Среднее значение показателя смертности на 100 тыс. населения		
	Предпандемический период (2018 – 2019 гг.)	Пандемический период (2020 – 2021 гг.)	Постпандемический период (2022 – 2023 гг.)
Болезни органов дыхания	41,0 на 100 тыс. населения	72,3 на 100 тыс. населения	54,3 на 100 тыс. населения
Болезни органов пищеварения	66,0 на 100 тыс. населения	73,9 на 100 тыс. населения	72,2 на 100 тыс. населения
Болезни системы кровообращения в т.ч.:	578,2 на 100 тыс. населения	640,6 на 100 тыс. населения	561,7 на 100 тыс. населения
ишемическая болезнь сердца	305,1 на 100 тыс. населения	347,7 на 100 тыс. населения	302,6 на 100 тыс. населения
цереброваскулярные болезни	178,6 на 100 тыс. населения	190,5 на 100 тыс. населения	169,1 на 100 тыс. населения
Новообразования в т.ч.:	203,3 на 100 тыс. населения	198,1 на 100 тыс. населения	194,5 на 100 тыс. населения
злокачественные новообразования	200,3 на 100 тыс. населения	195,2 на 100 тыс. населения	191,5 на 100 тыс. населения
Инфекционные и паразитарные болезни	23,0 на 100 тыс. населения	19,8 на 100 тыс. населения	18,1 на 100 тыс. населения
Внешние причины в т.ч.:	96,2 на 100 тыс. населения	95,3 на 100 тыс. населения	103,3 на 100 тыс. населения
отравления алкоголем	7,1 на 100 тыс. населения	6,7 на 100 тыс. населения	5,7 на 100 тыс. населения

Среди данных классов болезней, показатель смертности у болезней органов дыхания, пищеварения и кровообращения является наибольшим за весь период исследования (с 2015 по 2023 гг.). При этом среди болезней органов дыхания и кровообращения отмечено снижение смертности, характерное для предпандемического периода (с 2015 года). Напротив, среди болезней органов пищеварения фиксируется закономерный рост смертности, характерный для предпандемического периода (с 2017 года).

В постпандемический период наибольший усреднённый показатель смертности зафиксирован среди класса болезней «Внешние причины». Наряду с этим необходимо отметить, что прирост смертности от данного класса болезни начался с 2020 года, после продолжительного снижения (с 2002 года).

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам анализа ключевых демографических показателей населения Российской Федерации с 2015 по 2023 гг.

можно предположить, что снижение численности населения на фоне SARS-CoV-2 было обусловлено увеличением общего коэффициента смертности в пандемический период, на фоне продолжительного снижения общего и суммарного коэффициента рождаемости с 2015 года. Так, в 2019 году был зафиксирован максимальный показатель численности населения в истории Российской Федерации с начала двадцать первого века. Но на фоне пандемии COVID-19 к 2023 году численность населения снизилась на ≈ 1 млн. 500 тыс. человек.

Следует подчеркнуть, что снижение численности населения происходило на фоне максимальных показателей смертности за последние тридцать четыре года. В 2021 году был зафиксирован общий коэффициент смертности в 16,7 на тыс. населения, при этом добавочная смертность в первые два года пандемии увеличилась на 21%. Необходимо отметить, что в 2021 году SARS-CoV-2 занял третье место среди проранжированных показателей смертности по основным классам болезни, составив 166,4 на 100 тыс. населения, помимо этого в пандемический период увеличилась смертность от болезней органов дыхания, пищеварения, кровообращения и от внешних причин. При этом в постпандемический период наблюдается снижение общего коэффициента смертности до предпандемических значений, но после снижения смертности в 2022 году, вновь возобновился рост смертности от болезней органов пищеварения. Также в 2023 году увеличилась смертность от новообразований, инфекционных и паразитарных болезней, продолжила свой рост смертность от внешних причин.

На фоне рекордной смертности снизилась ожидаемая продолжительность жизни до показателей 2012 года. В частности, в 2021 году показатель составил 70,2 года, но при дальнейшем снижении смертности отмечен закономерный рост ожидаемой продолжительности жизни, превышающий предпандемические значения. Снижение общего и суммарного коэффициента рождаемости отмечается во все три периода пандемии COVID-19. В свою очередь необходимо отметить некую стабилизацию рождаемости в пандемический период COVID-19.

Сравнительный анализ общего коэффициента смертности показал, что в Российской Федерации наблюдаются максимальные показатели смертности среди рассматриваемых стран (см. гл. 4) (Таблица 15).

Таблица 15 – Общий коэффициент смертности в мире и некоторых странах с 2020 по 2023 гг.

Страна	Модель здравоохранения	Пандемический период		Постпандемический период	
		2020 год	2021 год	2022 год	2023 год
Великобритания	Универсалистская	10,3	9,8	9,5	9,5
Германия	Континентальная	11,8	11,4	12,9	12,2
Италия	Южная	12,5	11,3	12,4	11,2
Норвегия	Скандинавская	7,7	7,8	8,4	8,0
США	Преимущественно частная	10,0	10,3	9,3	8,7
Российская Федерация	С переходной экономикой	14,5 ¹ (14,7 ²)	16,6¹ (16,7²)	12,9 ¹ (13,1 ²)	12,1 ¹ (12,3 ²)
Мир		8,1	8,8	7,8	7,6

Примечания:

¹ – согласно данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации.

² – согласно данным, Организация Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам, Отдел народонаселения.

Наибольший показатель смертности в Российской Федерации пришелся на 2021 год (16,6 на тыс. населения) и совпал с наибольшим мировым показателем смертности (8,8 на тыс. населения). Противоположная ситуация наблюдается среди других рассматриваемых стран, где наибольшие показатели смертности наблюдаются в начале пандемического или постпандемического периода и, в некоторых случаях, имеют два года с максимальным значением показателя смертности (Италия и США).

ГЛАВА 6. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФЕКЦИОННЫМИ И НЕИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ В ПРЕДПАНДЕМИЧЕСКИЙ, ПАНДЕМИЧЕСКИЙ И ПОСТПАНДЕМИЧЕСКИЙ ПЕРИОДЫ ПАНДЕМИИ COVID-19 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

6.1 Анализ многолетней динамики заболеваемости инфекционными болезнями в предпандемический (с 2011 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды

Помимо того, что возбудитель с пандемическим потенциалом оказывает значимое влияние на человеческую популяцию, в истории существуют примеры как конкурирующих, так и потенцирующих взаимодействий между представителями разных видов микроорганизмов [196, 263]. Причем, возможно как прямое взаимодействие между популяциями, так и косвенное влияние вводимых мер по борьбе с распространением возбудителя. В случае с COVID-19 эти меры включали неспецифические противэпидемические мероприятия (масочный и перчаточный режим, карантин прибывших людей из других стран, изоляция больных и отслеживание их контактов, дистанцирование, обязательный режим самоизоляции) и специфические (тестирование на SARS-CoV-2 и вакцинацию против COVID-19).

В исследование по изучению изменений динамики показателей многолетней заболеваемости на фоне распространения SARS-CoV-2 были включены наиболее актуальные для Российской Федерации антропонозные инфекции с тремя механизмами передачи: аэрозольный (одиннадцать нозологий), фекально-оральный (семь нозологий), контактный (шесть нозологий) (Таблица 16).

Таблица 16 – Инфекционные болезни, участвующие в иерархическом кластерном анализе

Резервуар инфекции	Механизм передачи	Нозология
Антропоноз	Аэрозольный	Корь
		Инфекционный мононуклеоз
		Ветряная оспа
		Грипп
		Эпидемический паротит
		Гемофильная инфекция
		Генерализованная форма менингококковой инфекции
		Коклюш
		Паракоклюш
		Пневмококковая пневмония
		Туберкулёз
	Фекально-оральный	Острый гепатит А
		Норовирусная инфекция
		Ротавирусная инфекция
		Энтеровирусная инфекция
		Шигеллёз Зонне
		Шигеллёз Флекснера
		Эшерихиоз
	Контактный	ВИЧ-инфекция
		Острый гепатит В
		Острый гепатит С
		Цитомегаловирусная инфекция
		Гонококковая инфекция
		Сифилис

На первом этапе нашего исследования был проведен иерархический кластерный анализ динамики показателей заболеваемости отдельных инфекционных болезней в период с 2011 по 2023 гг. с целью выделения кластеров инфекционных болезней со схожими изменениями заболеваемости на фоне развития эпидемического процесса вируса SARS-CoV-2. Далее нами было проведено сравнение изменений показателей заболеваемости многолетних динамики выбранных нозологий в трёх периодах: предпандемическом (2011 – 2019 гг.), пандемическом (2020 – 2021 гг.) и постпандемическом (2022 – 2023 гг.).

6.1.1 Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с аэрозольным механизмом передачи

В результате иерархического кластерного анализа были получены девять кластеров, семь из которых входят в общий кластер № 9 и один отдельный кластер № 8. Так, в кластер № 9 входят девять нозологий: коклюш, паракоклюш, корь, гемофильная инфекция, грипп, ветряная оспа, инфекционный мононуклеоз, туберкулёз и ГФМИ. К наиболее значимым кластерам относятся кластер № 4 ($AU = 99$), кластер № 5 ($AU = 99$) и кластер № 3 ($AU = 100$) (Рисунок 61).

Кластер № 4 включает в себя корь, гемофильную инфекцию, а также значимый ($AU = 99\%$) кластер № 1, в который входят коклюш и паракоклюш.

Многолетняя динамика заболеваемости коклюшем и паракоклюшем

Динамика заболеваемости коклюшем с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 3,3 до 9,8 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 11,8%, а также с цикличностью 3-5 лет (Рисунок 62). Наибольший показатель заболеваемости отмечен в предпандемическом периоде в 2019 году (9,8 случаев на 100 тыс. населения). Далее в пандемический период наблюдается резкое снижение заболеваемости: среднее значение за 2020-2021 гг. – 2,4 на 100 тыс. населения, при этом в 2021 году показатель заболеваемости достиг исторического минимума в 0,75 случаев на 100 тыс. населения. В постпандемическом периоде выявлен резкий рост заболеваемости до уровня 36,0 на 100 тыс. населения в 2023 году, который превышает предпандемический уровень почти в четыре раза. Средний показатель заболеваемости за 2022-2023 гг. составил 19,1 на 100 тыс. населения. Таким образом, в структуре выявленных с 2020 года случаев коклюша на пандемический период пришлось всего 11,4% (7 177 случаев) всех случаев, а удельный вес случаев коклюшной инфекции в постпандемическом периоде составил 88,6% (55 969 случаев).

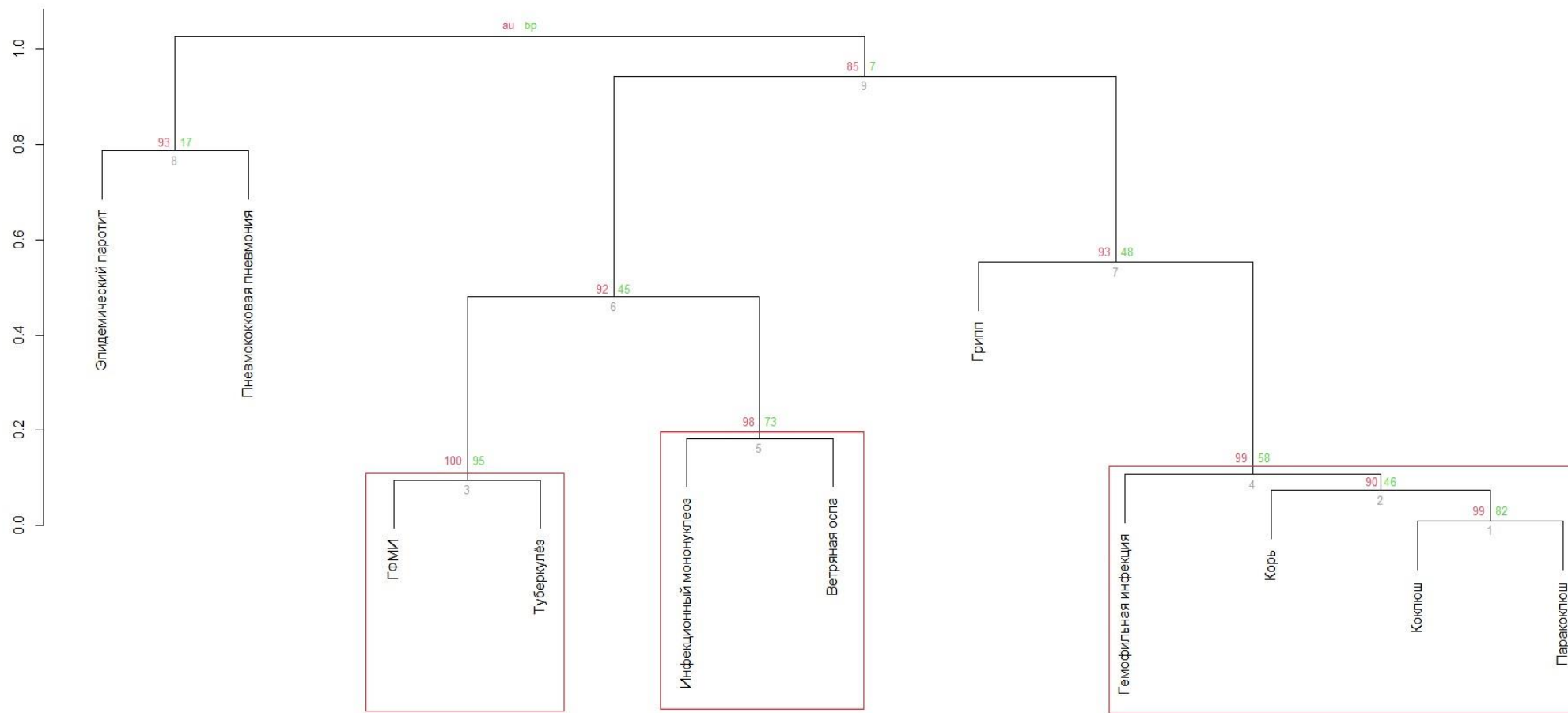


Рисунок 61 – Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельными антропонозными инфекционными болезнями с аэрозольным механизмом передачи населения Российской Федерации с 2011 по 2023 гг. (AU $\geq$ 95%)
(кластерная дендрограмма с AU/BP)

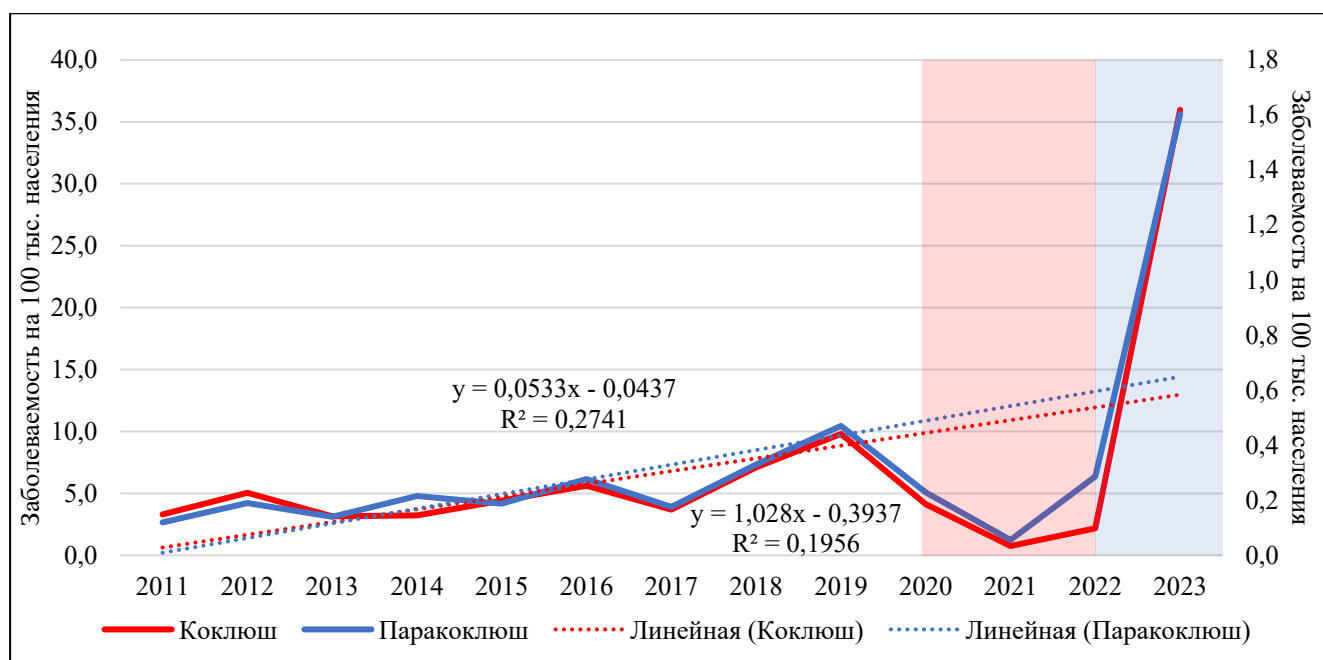


Рисунок 62 – Динамика заболеваемости коклюшем и паракоклюшем (Кластер № 1) с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости паракоклюшем с 2011 по 2019 гг., схожа с динамикой заболеваемости с коклюшем: тенденция к росту с 0,1 до 0,5 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 13,9%, цикличность каждые 3-4 года. Наибольший показатель заболеваемости в предпандемическом периоде, как и в случае с коклюшем, в 2019 году (0,5 на 100 тыс. населения). Необходимо обратить внимание на идентичность проявлений заболеваемости в пандемический и постпандемический период: снижение заболеваемости до минимальных значений в пандемическом периоде (средний показатель заболеваемости 0,1 на 100 тыс. населения), и многократный прирост в постпандемический период. Среднее значение за два года 0,9 на 100 тыс. населения, удельный вес от общего количества случаев за период с начала регистрации SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) в пандемический период составил 13,1% (418 случаев), в постпандемический – 86,9% (2 769 случаев).

Возбудитель коклюша и паракоклюша относятся к одному роду *Bordetella*. Как можно заметить на Рисунке 62 динамика показателей заболеваемости у данных нозологий идентична. Наибольшее значение в медицинской практике имеет коклюш, в особенности у детей первых месяцев жизни. Прежде всего необходимо

заметить, что заболеваемость коклюшем и паракоклюшем имела тенденцию к росту и в предпандемический период, так как особенностью данной нозологии в современном периоде является высокая заболеваемость привитого детского населения дошкольного и школьного возраста в условиях охвата детей раннего возраста прививками свыше 95% [64]. На данном этапе иммунизация против паракоклюша не разработана и, согласно систематическому обзору Arun T. R. et al., коклюшная вакцина неэффективна в отношении паракоклюша [215]. Так же стоит отметить синхронную динамику роста заболеваемости коклюшем и паракоклюшем, за исключением 2014 года. Так, в исследовании, опубликованном в 2018 году Bhattacharyya et al., предположили, что неустойчивая динамика коклюша может быть объяснена взаимодействием коклюша и паракоклюша, которые смещаются в зависимости от возраста выздоравливающих [86]. При этом в исследовании Noble B.A. et al., установили, что одно из таких последствий пандемии COVID-19, как снижение популяционного иммунитета к коклюшу, повлияли на взаимодействие между коклюшем и паракоклюшем. Согласно сравнительному анализу показателей заболеваемости коклюшем и паракоклюшем, в период с января по июль 2019 года и январь по июль 2023 года, группой исследователей было проанализировано 1 млн. 43 тыс. результатов ПЦР – исследований (на коклюш и паракоклюш) и установлено увеличение показателя выявляемости возбудителя на 0,44% (95% ДИ: 0,39 – 0,49%) среди положительных результатов исследования на паракоклюш и снижение на 0,12% (95 % ДИ: 0,09 – 0,16%) положительных результатов исследования на коклюш [224].

Многолетняя динамика заболеваемости корью и гемофильной инфекцией

Динамика заболеваемости корью с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту показателя заболеваемости с 0,4 до 3,1 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 6,8%, а также с цикличностью 4-6 лет (Рисунок 63). Наибольший показатель заболеваемости в предпандемическом периоде отмечен в 2014 году (3,2 случаев на 100 тыс. населения). В пандемический период заболеваемость корью снизилась до минимальных значений за весь период анализа в среднем составив 0,4 на 100 тыс. населения. Постпандемический период характеризуется резким ростом

заболеваемости до показателя в 8,9 случаев на 100 тыс. населения в 2023 году, со средним значением в 4,5 на 100 тыс. населения. Таким образом, в пандемический период было выявлено 8,4% (1 213 случаев) всех заболевших, выявленных с 2020 года, а в постпандемическом периоде – 91,6% (13 185 случаев).

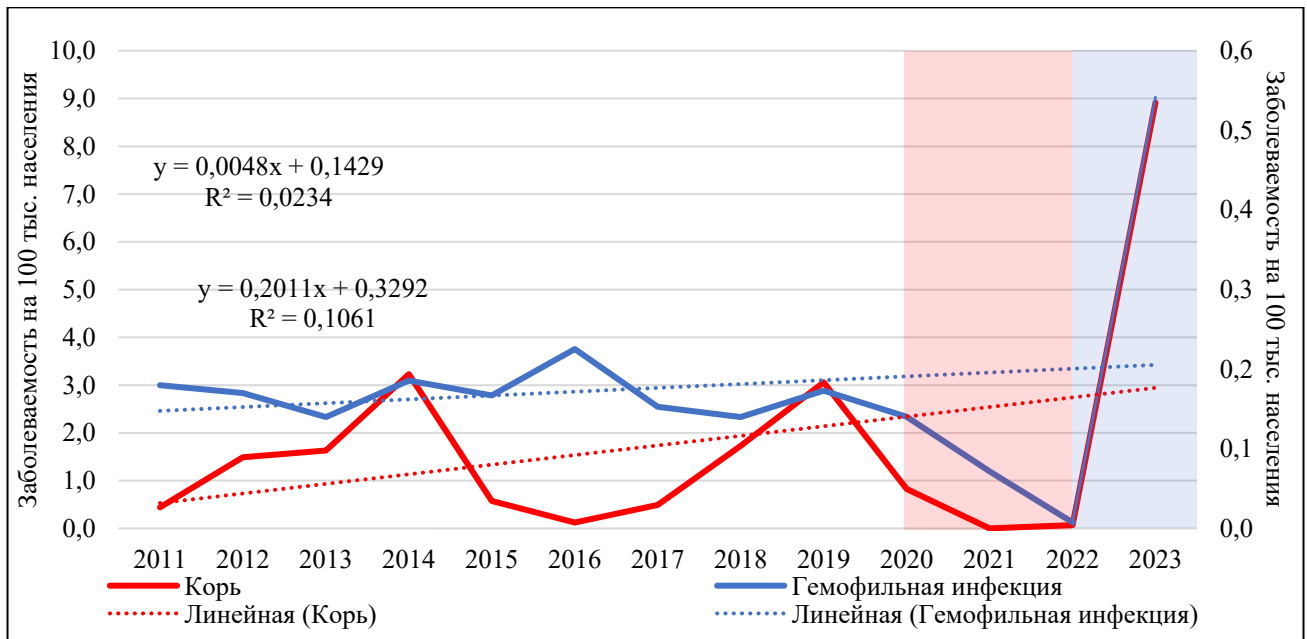


Рисунок 63 – Динамика заболеваемости корью и гемофильной инфекцией с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости гемофильной инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 0,18 до 0,17 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 0,5%, а также с цикличностью 3-4 лет и наибольшим показателем в предпандемическом периоде в 2016 году (0,23 на 100 тыс. населения). В пандемический период также регистрируется снижение, средний показатель заболеваемости составил 0,1 на 100 тыс. населения. В постпандемический период выявлен резкий подъем заболеваемости до 0,5 случаев на 100 тыс. населения в 2023 году, средний показатель заболеваемости составил 0,3 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии COVID-19 в пандемический период составил 21,4% (311 случаев), в постпандемический – 78,6% (1 141 случай).

Следует подчеркнуть, что выявлены схожие проявления эпидемического процесса данных нозологий. В многолетней динамике заболеваемости корью и

гемофильной инфекцией с 2011 по 2023 гг., присутствуют три синхронных подъема в 2014, 2019 и в 2023 году. Так же отмечено синхронное снижение заболеваемости в 2015, 2020 и 2021 году.

Таким образом проведенный анализ подтверждает схожесть изменений в динамике заболеваемости на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции среди инфекций, включенных в кластер № 4 (коклюш, паракоклюш, корь и гемофильная инфекция). Так, в пандемический период COVID-19 (с 2020 по 2021 гг.) было отмечено резкое снижение заболеваемости данными инфекционными болезнями, а в постпандемический период (с 2022 по 2023 гг.) – стремительный подъем заболеваемости, превышающий показатели предпандемического периода (с 2011 по 2019 гг.) в 1,5 – 4 раза. Наибольшая схожесть выявлена среди инфекционных болезней из кластера № 1 (коклюш и паракоклюш).

Многолетняя динамика заболеваемости туберкулёзом и генерализованной формой менингококковой инфекции

Кластер №3 включает две нозологии – туберкулёз и генерализованную форму менингококковой инфекции. Динамика заболеваемости туберкулёзом с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 72,7 до 29,3 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 6,9%, с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемическом периоде в 2011 году (72,7 случаев на 100 тыс. населения) (Рисунок 64). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 31,4 на 100 тыс. населения, в постпандемический период 30,2 на 100 тыс. населения. Таким образом, в пандемический период было выявлено 51% (92 037 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, а в постпандемическом периоде – 49% (88 342 случая).

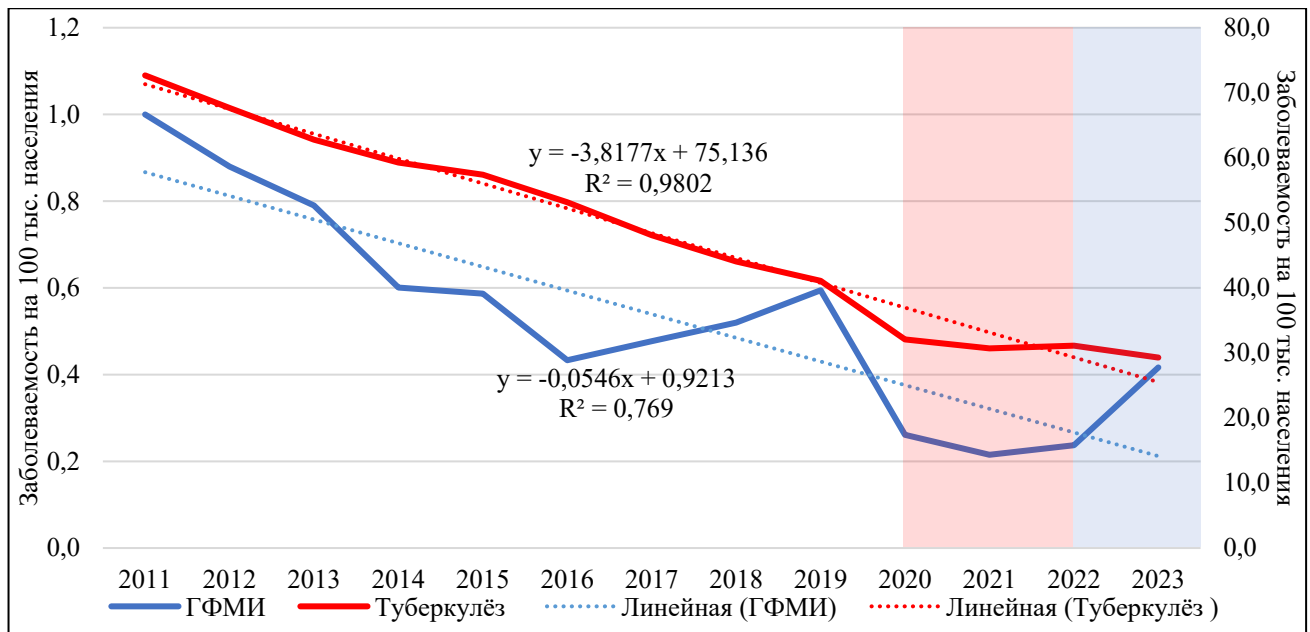


Рисунок 64 – Динамика заболеваемости ГФМИ и туберкулёзом с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости ГФМИ, с 2011 по 2019 гг., имеет тенденцию к снижению с 1,0 до 0,6 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 8,9%. Однако необходимо отметить рост заболеваемости ГФМИ с 2016 по 2019 гг. Наибольший показатель заболеваемости в предпандемический период был зафиксирован в 2011 году (1,0 на 100 тыс. населения). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 0,2 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 0,3 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии COVID-19 в пандемический период составил 35,8% (698 случаев), в постпандемический – 64,2% (1 245 случаев).

Данные инфекции объединяет схожий путь передачи и факторы риска. Так, исходя из особенностей этиологических свойств возбудителя и клинической картины, важное значение имеет формирование скученных коллективов, в которых вероятность инфицирования данными возбудителями увеличивается. Кроме того, туберкулёз и менингококковая инфекция имеет большой потенциал бессимптомного носительства.

Многолетняя динамика заболеваемости ветряной оспой и инфекционным мононуклеозом

Кластер № 5 ($AU = 99$) включает в себя ветряную оспу и инфекционный мононуклеоз. Динамика заболеваемости ветряной оспой с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 554,8 до 559,1 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 0,3%, с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемическом периоде в 2014 году (642,4 на 100 тыс. населения) (Рисунок 65). Пандемический период характеризуется снижением заболеваемости со средним показателем 346,0 на 100 тыс. населения, в постпандемический период выявлен прирост заболеваемости не превышающий предпандемический уровень со средним показателем в 480,9 на 100 тыс. населения. Таким образом, в пандемический период было выявлено 41,9% (1 014 504 случая) всех случаев, выявленных с 2020 года, а в постпандемическом периоде – 58,1% (1 407 244 случая).

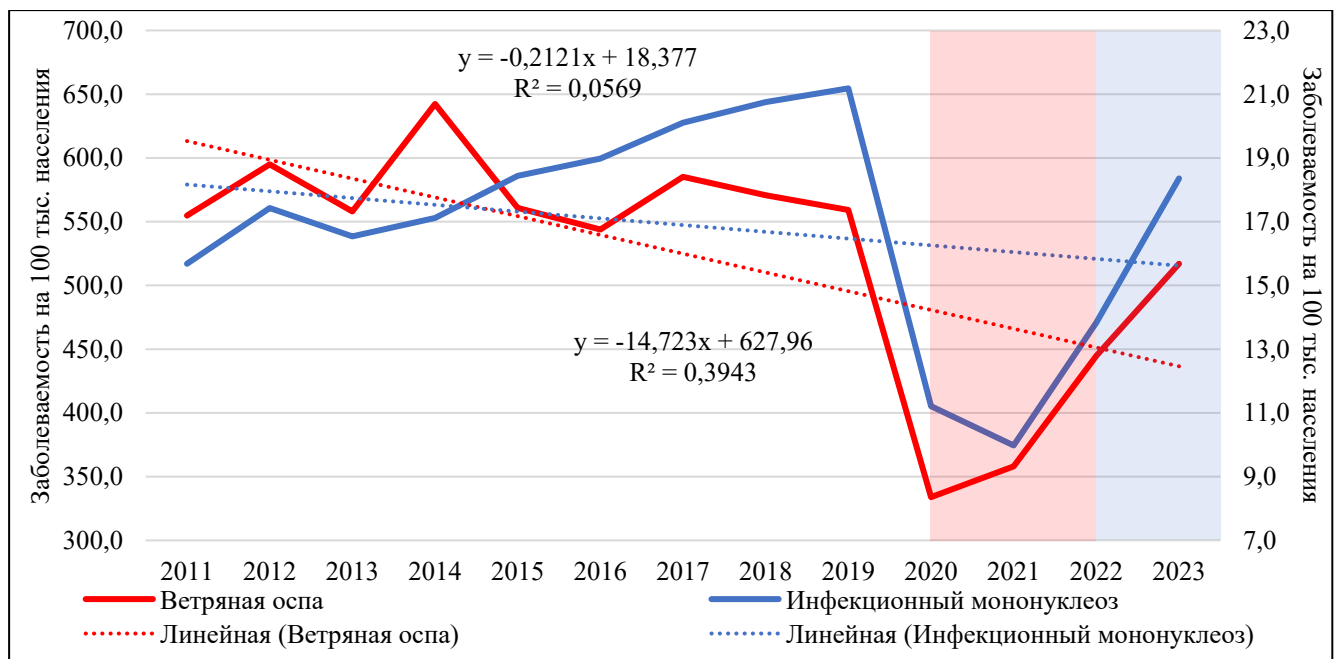


Рисунок 65 – Динамика заболеваемости ветряной оспой и инфекционным мононуклеозом с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости инфекционным мононуклеозом с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 15,7 до 21,2 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 3,7%, с наибольшим показателем заболеваемости в 2019 году (21,2 на 100 тыс.

населения). Пандемический период, аналогично динамике заболеваемости ветряной оспой, характеризуется снижением показателей со средним значением в 10,6 на 100 тыс. населения, в постпандемический период регистрируется прирост заболеваемости до среднего значения в 16,1 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии COVID-19 составил 39,7% (31 066 случаев), в постпандемический – 60,3% (47 118 случаев).

Несмотря на некоторые различия в динамике заболеваемости в предпандемическом периоде, на фоне пандемии и в постпандемическом периоде заболеваемость ветряной оспой и инфекционным мононуклеозом имеют большую схожесть. Это может быть связано с общностью пути передачи, наличием лёгких, стертых форм инфекции и вирусоносительства, что в свою очередь затрудняет выявление источника и, как следствие, проведение всех необходимых противоэпидемических мероприятий. Инфекции распространены повсеместно, поражают, в основном, детское население. Инфекционный мононуклеоз имеет ряд сложностей в диагностике и, соответственно, в регистрации случаев заболевания, что, в конечном итоге, накладывает некоторые ограничения на анализ заболеваемости по данной нозологии.

Многолетняя динамика заболеваемости пневмококковой пневмонией и эпидемическим паротитом

Далее был проанализирован кластер № 8, который включает в себя заболеваемость пневмококковой пневмонией и эпидемическим паротитом. Динамика заболеваемости пневмококковой пневмонией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 4,2 до 12,6 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 14,5%, с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемическом периоде в 2019 году (12,6 на 100 тыс. населения) (Рисунок 66). В пандемический период отмечено снижение заболеваемости, средний показатель составил 9,6 на 100 тыс. населения, в постпандемический период отмечен самый низкий показатель за весь изучаемый период в 3,3 на 100 тыс. населения, с приростом до показателя 5,4 на 100 тыс. населения в 2023 году, при этом в пандемический период было выявлено 68,8% (28

196 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, а в постпандемическом периоде – 31,2% (12 810 случаев).

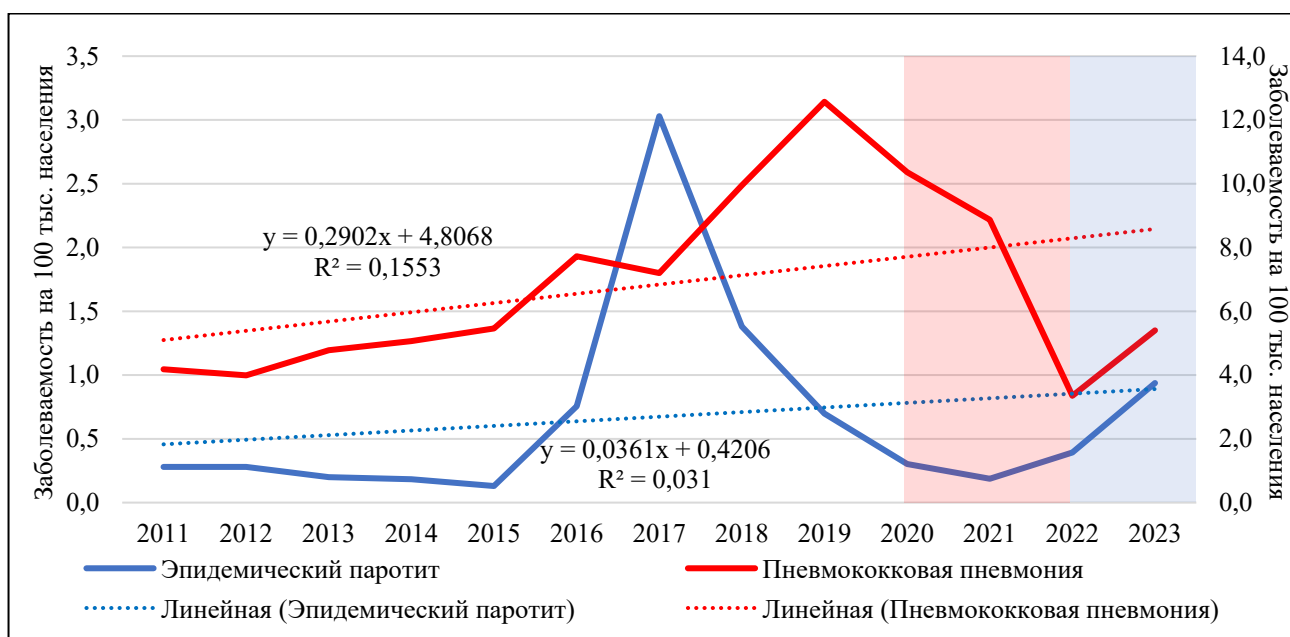


Рисунок 66 – Динамика заболеваемости пневмококковой пневмонией и эпидемическим паротитом с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости эпидемическим паротитом с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 0,3 до 0,7 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 24,2%, однако необходимо отметить снижение заболеваемости до 2015 года. Наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в предпандемическом периоде в 2017 году (3,0 на 100 тыс. населения), после чего отмечается тенденция к снижению заболеваемости. В пандемический период не происходит резкого снижения заболеваемости, средний показатель составил 0,2 на 100 тыс. населения, в постпандемический период отмечается прирост заболеваемости до среднего значения в 0,7 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии COVID-19 в пандемический период составила 26,9% (717 случаев), в постпандемический – 73,1% (1 948 случаев).

Пневмококковая инфекция имеет повсеместное распространение и, в значительной степени, определяется заболеваемостью и смертностью от пневмококковой пневмонии. Так, согласно результатам отечественного исследования Брико Н.И. и др., в Российской Федерации в 2018 году от пневмоний

погибло 25,5 тыс. человек, большую часть из них составили лица старше трудоспособного возраста (58,7%), при этом именно пневмококковые пневмонии характеризуются наиболее тяжелым течением и в некоторых случаях заканчиваются летально. Наряду с этим, в 2019 году только 26,2% пневмоний верифицировано (*S. pneumoniae* – 2,1%), при этом в 70,8% случаев возбудитель не установлен, что приводит к снижению качества эпидемиологического надзора и оценки бремени пневмококковой пневмонии в Российской Федерации [6]. Также согласно результатам выборочного ПЦР-исследования Кравченко Н.А. пневмококки обнаруживались в 30% проб лёгких умерших пациентов от пневмонии [28].

Эпидемический паротит распространен повсеместно и имеет определенную цикличность. Согласно публикации Михеевой И. В. [31] в ухудшении эпидемической ситуации в 2016-2017 гг. одной из причин являются погрешности в охватах вакцинацией и ревакцинацией против эпидемического паротита, в следствие этого уместно предположить, что ограничения, вызванные противоэпидемическими мероприятиями во время пандемии COVID-19, также могут привести к росту заболеваемости данной инфекционной болезнью в постпандемическом периоде SARS-CoV-2.

Многолетняя динамика заболеваемости гриппом

Наибольшие отличия от остальных нозологий в кластере № 7 выявлены в динамике заболеваемости гриппом. Динамика заболеваемости гриппом с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 216,7 до 37,7 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 21%, с цикличностью (4-5 лет) и с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемическом периоде в 2011 году (216,7 на 100 тыс. населения) (Рисунок 67). В пандемическом периоде продолжается снижение заболеваемости, средний показатель которой составил 25,0 на 100 тыс. населения, в постпандемическом периоде отмечен прирост заболеваемости гриппом, среднее значение которой составила 113,9 на 100 тыс. населения. Таким образом, в пандемический период было выявлено 18% (73 389 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, а в постпандемическом периоде – 82% (333 601 случаев).

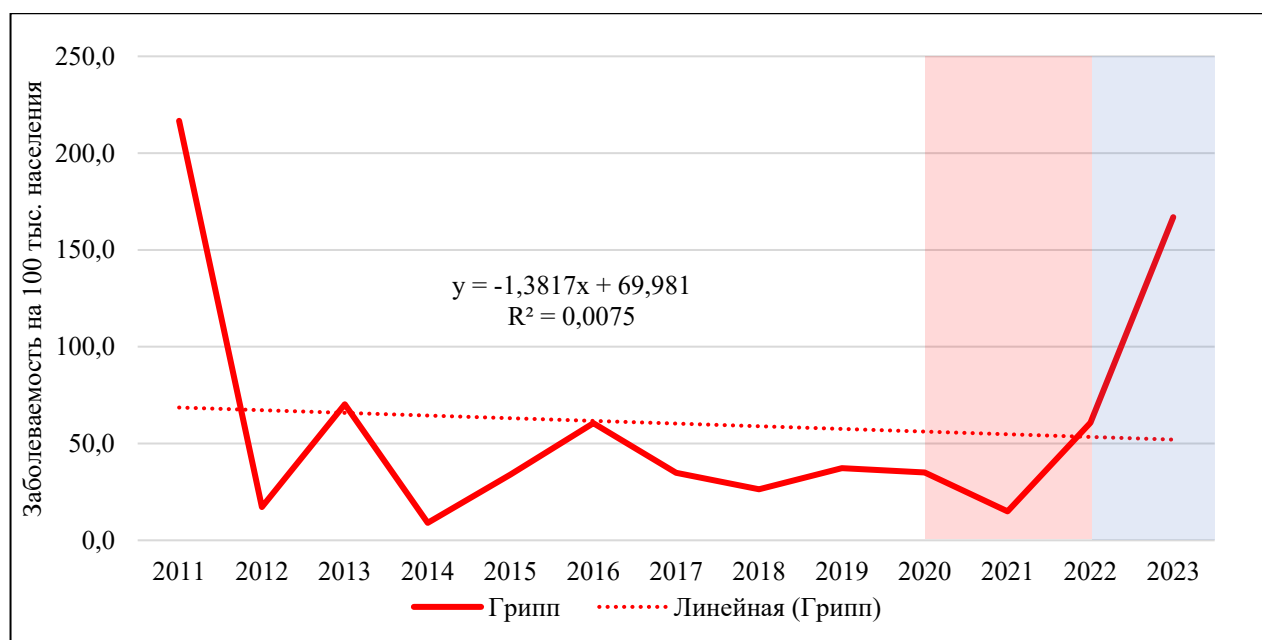


Рисунок 67 – Динамика заболеваемости гриппом с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Данной нозологии свойственны периодические эпидемические подъемы заболеваемости. Заболеванию гриппом подвержены все возрастные группы. Грипп распространен повсеместно и проявляется в виде спорадических случаев, вспышек, эпидемий и даже пандемий. Так, в 2020 году по данным государственного доклада, заболеваемость гриппом, по сравнению с 2019 годом снизилась на 6% и была в 47% обусловлена вирусами гриппа A(H1N1) pdm09, в 42% – вирусами гриппа B, и в 12% – вирусами гриппа A(H3N2) [39]. В 2023 году был зарегистрирован существенный рост заболеваемости гриппом по сравнению с 2022 годом (в 2,7 раз), среди детского населения заболеваемость увеличилась в 2,4 раза, с наибольшим показателем заболеваемости в возрастной группе 1-2 года. В 2023 году заболеваемость гриппом была обусловлена циркуляцией вирусов A(H1N1) pdm09, A(H3N2), B, но уже в декабре доминировал вирус гриппа A(H3N2) [40].

По результатам кластерного анализа были выявлены статистически значимые сходства среди рассматриваемых инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи. На фоне пандемии COVID-19 произошло снижение заболеваемости по всем анализируемым инфекционным болезням. По результатам анализа предпандемического (с 2018 по 2019 гг.), пандемического (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемического (с 2022 по 2023 гг.) периодов наибольшее

снижение заболеваемости произошло у кори (в 5,8 раза) и эпидемического паротита (в 4,3 раза). В то же время, в постпандемический период корь имеет наибольший рост заболеваемости в 10,9 раз. При этом необходимо выделить коклюш и паракоклюш с ростом заболеваемости в постпандемическом периоде в 7,8 и 6,6 раз соответственно (Таблица 17).

Таблица 17 – Сравнение усредненных показателей заболеваемости на 100 тыс. населения Российской Федерации в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 отдельными антропонозными инфекциями с аэрозольным механизмом передачи

Нозология	Предпандемический период с 2018 по 2019 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})	Во сколько раз	Пандемический период с 2020 по 2021 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})	Во сколько раз	Постпандемический период с 2022 по 2023 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})
Коклюш	8,5 на 100 тыс. населения	↓ 3,5	2,4 на 100 тыс. населения	↑ 7,8	19,1 на 100 тыс. населения
Паракоклюш	0,4 на 100 тыс. населения	↓ 2,8	0,1 на 100 тыс. населения	↑ 6,6	0,9 на 100 тыс. населения
Корь	2,4 на 100 тыс. населения	↓ 5,8	0,4 на 100 тыс. населения	↑ 10,9	4,5 на 100 тыс. населения
Гемофильная инфекция	0,2 на 100 тыс. населения	↓ 1,5	0,1 на 100 тыс. населения	↑ 3,7	0,3 на 100 тыс. населения
Ветряная оспа	564,9 на 100 тыс. населения	↓ 1,6	346,0 на 100 тыс. населения	↑ 1,4	480,9 на 100 тыс. населения
Инфекционный мононуклеоз	21,0 на 100 тыс. населения	↓ 2,0	10,6 на 100 тыс. населения	↑ 1,5	16,1 на 100 тыс. населения
Туберкулёз	42,6 на 100 тыс. населения	↓ 1,4	31,6 на 100 тыс. населения	↓ 1,0	30,2 на 100 тыс. населения
ГФМИ	0,6 на 100 тыс. населения	↓ 2,3	0,2 на 100 тыс. населения	↑ 1,8	0,3 на 100 тыс. населения
Пневмококковая пневмония	11,3 на 100 тыс. населения	↓ 1,2	9,6 на 100 тыс. населения	↓ 2,2	4,4 на 100 тыс. населения
Эпидемический паротит	1,0 на 100 тыс. населения	↓ 4,3	0,2 на 100 тыс. населения	↑ 2,7	0,7 на 100 тыс. населения
Грипп	31,8 на 100 тыс. населения	↓ 1,3	25,0 на 100 тыс. населения	↑ 4,5	113,9 на 100 тыс. населения

При анализе динамики заболеваемости пневмококковой пневмонией, инфекционным мононуклеозом, ветряной оспой и ГФМИ в предпандемический

период можно прийти к выводу, что это закономерное продолжение роста заболеваемости, в котором пандемия COVID-19 и связанное с ней усиление противоэпидемического режима в Российской Федерации стала временным фактором, снижающим интенсивность эпидемического процесса данных нозологий. При этом особый интерес вызывает стремительный рост заболеваемости в постпандемический период у ряда вакциноуправляемых инфекций, таких как корь, гемофильная инфекция, коклюш, также умеренный рост заболеваемости зафиксирован у гриппа и эпидемического паротита.

Таким образом, противоэпидемические мероприятия, проводимые в рамках пандемии COVID-19, положительно повлияли на снижение заболеваемости многими воздушно-капельными инфекциями, но, в силу снижения популяционного иммунитета и вследствие дальнейшего снятия противоэпидемических ограничений, данная ситуация привела к ускоренному росту заболеваемости вакциноуправляемыми антропонозными инфекциями с аэрозольным механизмом передачи.

6.1.2 Иерархический кластерный анализ заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с фекально-оральным механизмом передачи

В анализ вошли семь инфекционных болезней, которые объединились в кластеры исходя из схожей динамики заболеваемости с 2011 по 2023 гг. В результате получены пять кластеров, четыре из которых входят в общий кластер № 4 и отдельный кластер № 5 (Рисунок 68). Так, в кластер № 4 входят пять нозологий: ротавирусная инфекция, острый гепатит А, шигеллёз Зонне, Флекснера и эшерихиоз, в свою очередь в кластере № 4 образован наиболее значимый ($AU = 98$) кластер № 3, который включает в себя острый гепатит А, эшерихиоз, шигеллёз Зонне и Флекснера.

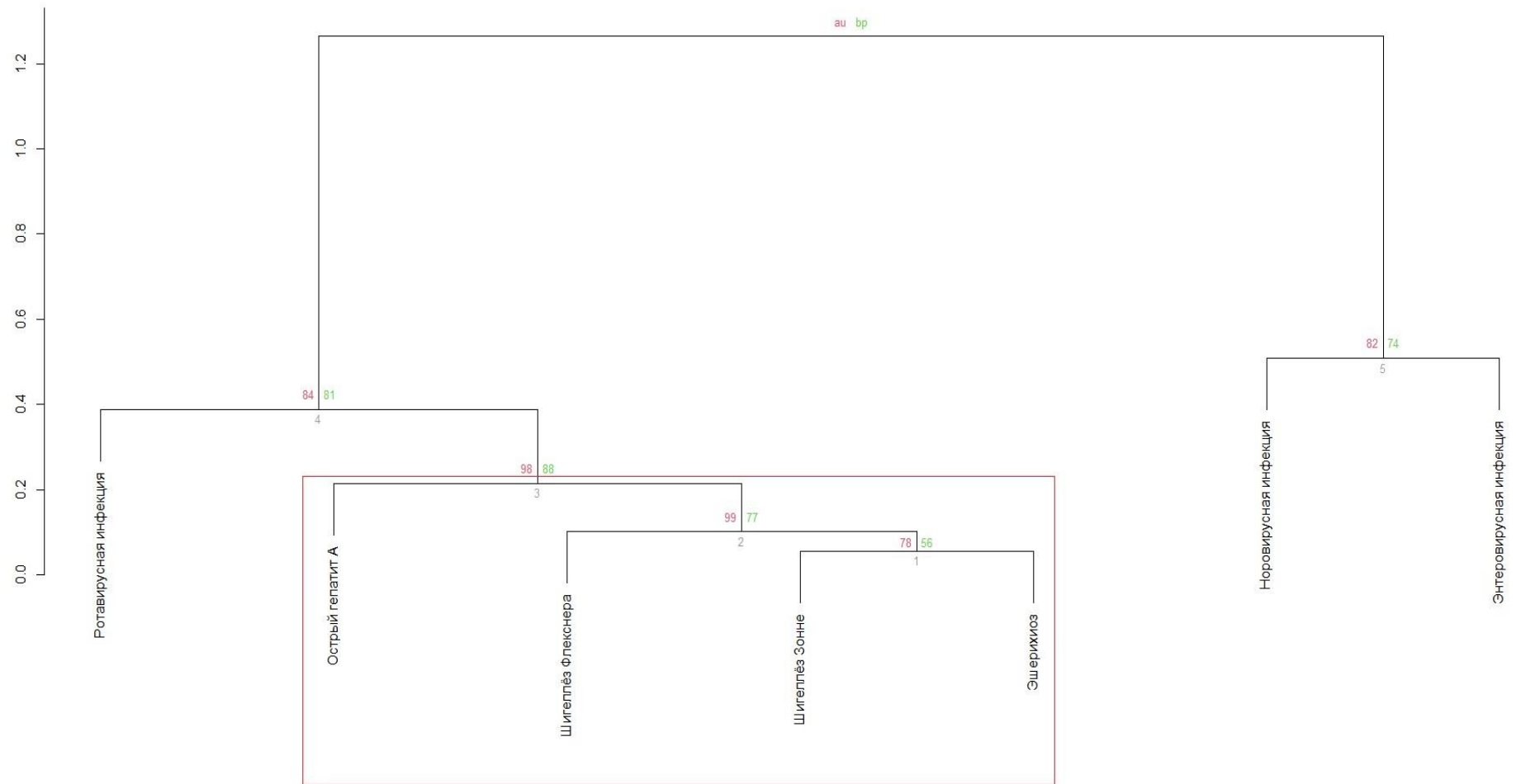


Рисунок 68 – Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельными антропонозными инфекционными болезнями с фекально-оральным механизмом передачи населения Российской Федерации с 2011 по 2023 гг. (AU $\geq$ 95%) (кластерная дендрограмма с AU/BP)

Многолетняя динамика заболеваемости шигеллёзом Зонне и эшерихиозом

Динамика заболеваемости шигеллёзом Зонне с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 3,3 до 1,5 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 13,1%, с наибольшим показателем заболеваемости в 2012 году (3,9 на 100 тыс. населения) (Рисунок 69). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 1,7 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 2,0 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 29,6% (979 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 70,4% (2 326 случаев).

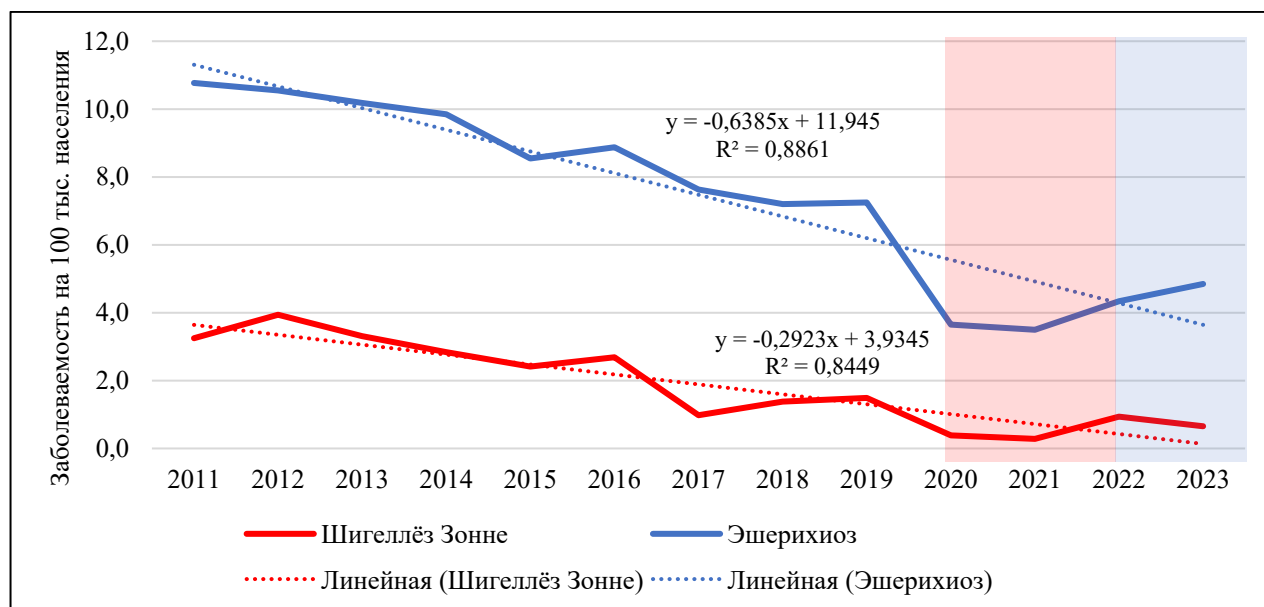


Рисунок 69 – Динамика заболеваемости эшерихиозом и шигеллёзом Зонне (Кластер № 1) с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости эшерихиозом с 2011 по 2019 гг. также имеет тенденцию к снижению с 10,8 до 7,2 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 5,6%, с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемический период в 2011 году (10,8 на 100 тыс. населения). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 3,6 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 4,6 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) в

пандемический период составила 43,8% (10 477 случаев), в постпандемический 56,2% (13 437 случаев).

Данные инфекции схожи по многим признакам. Так, для шигеллёза Зонне и эшерихиоза (энтеротоксигенные и энтероинвазивные *E. coli*) характерна летне-осенняя сезонность, длительное время сохранения в воде и общий путь передачи – пищевой, как правило, это молочные изделия. Кроме того, необходимо обратить внимание на схожие эпидемиологические проявления эпидемического процесса данных нозологий. В многолетней динамике заболеваемости шигеллёзом Зонне и эшерихиозом с 2011 по 2023 гг. схожи три синхронных подъема в 2016, 2019, 2022 гг.

Многолетняя динамика заболеваемости шигеллёзом Флекснера, острым гепатитом А и ротавирусной инфекцией

Динамика заболеваемости шигеллёзом Флекснера с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 4,9 до 2,1 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 8,3%, с наибольшим показателем заболеваемости в предпандемический период в 2011 году (4,9 на 100 тыс. населения) (Рисунок 70). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 1,0 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 0,5 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 64,0% (2 825 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 36,0% (1 590 случаев).

Динамика заболеваемости острым гепатитом А с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 4,3 до 2,9 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 5,9%, с циклами в 3-4 года, с наибольшим показателем заболеваемости в 2014 году (7,2 на 100 тыс. населения). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 1,7 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 2,0 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 45,5% (4 889 случаев) всех случаев, а на постпандемический – 54,5% (5 855 случаев).

Динамика заболеваемости ротавирусной инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 69,6 до 70,3 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 1,4% с наибольшим показателем заболеваемости в 2015 году (85,4 на 100 тыс. населения).

В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 41,9 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 60,7 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 40,9% (122 710 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 59,1% (177 440 случаев).

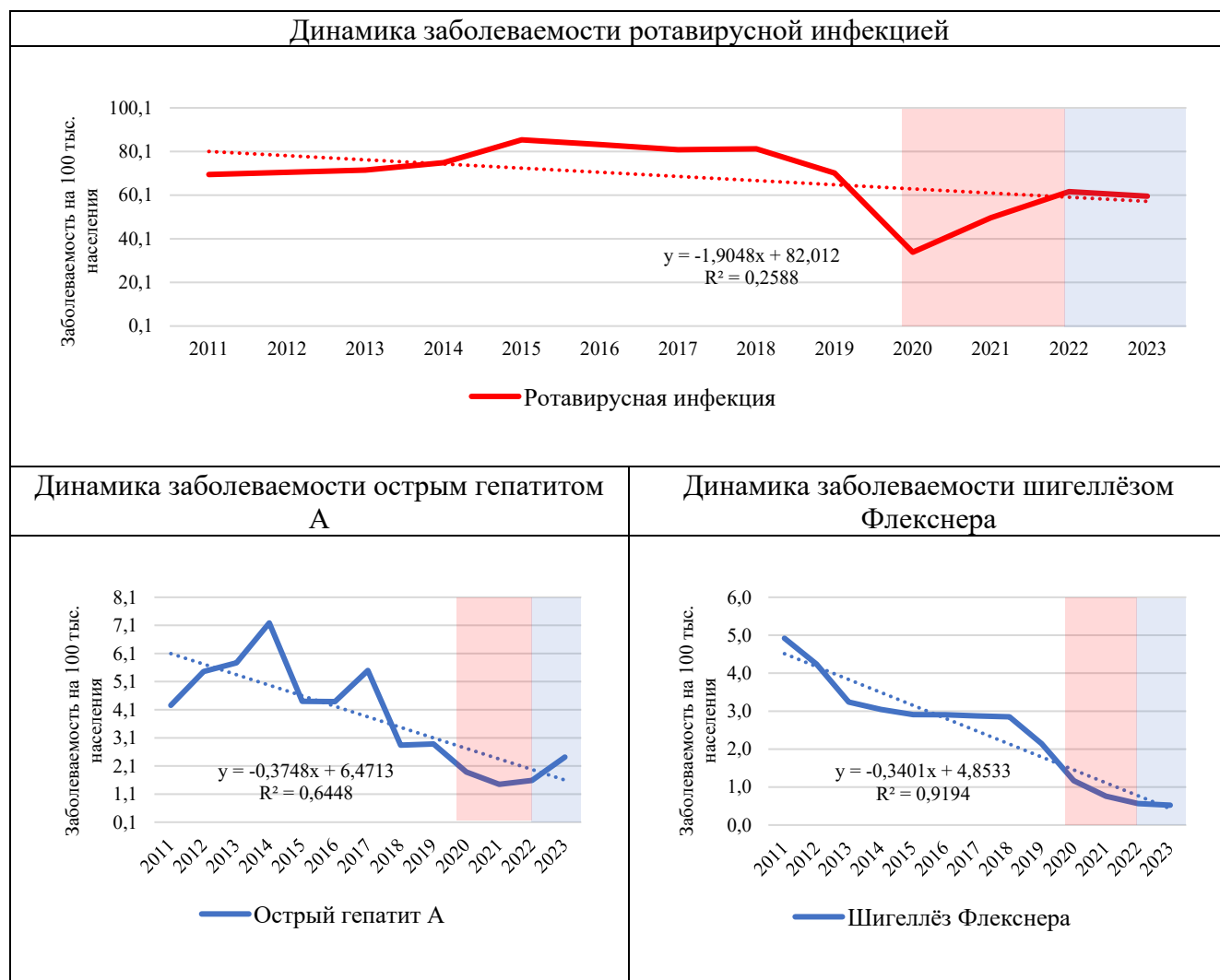


Рисунок 70 – Динамика заболеваемости ротавирусной инфекцией, острым гепатитом А и шигеллёзом Флекснера с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Многолетняя динамика заболеваемости норовирусной и энтеровирусной инфекцией

В результате кластерного анализа получен кластер № 5, который имеет менее выраженное эпидемиологическое сходство в предпандемический период (по сравнению с кластером № 1). Кластер № 5 включает в себя норовирусную и

энтеровирусную инфекцию, динамика заболеваемости имеет синхронный подъем заболеваемости в пандемический период.

Динамика заболеваемости норовирусной инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 3,4 до 37,9 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 26,9%, с наибольшим показателем заболеваемости в данный период в 2019 году (37,9 на 100 тыс. населения) (Рисунок 71). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 21,2 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 32,2 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 39,7% (62 051 случай) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 60,3% (94 360 случаев).

Динамика заболеваемости энтеровирусной инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 3,1 до 12,6 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 13,6%, с наибольшим показателем заболеваемости в 2017 году (16,3 на 100 тыс. населения). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 2,5 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 10,1 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 20% (7 359 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 80% (29 497 случаев).

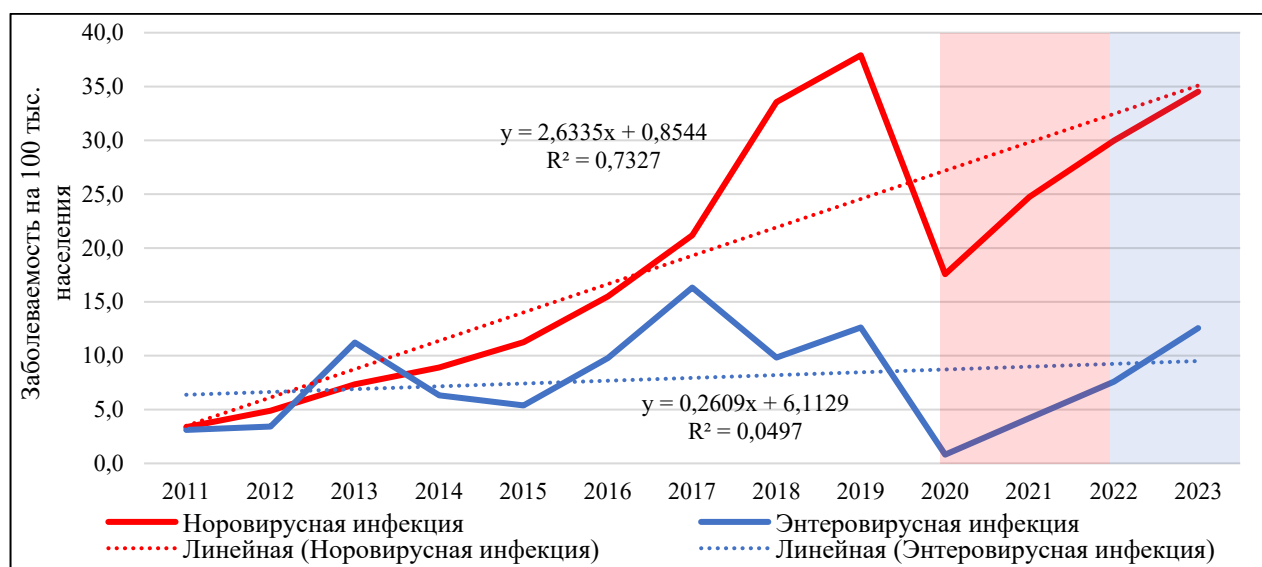


Рисунок 71 – Динамика заболеваемости норовирусной и энтеровирусной инфекции (Кластер № 5) с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Данные нозологии являются убиквитарными и высококонтагиозными инфекциями, эпидемический процесс которых характеризуется спорадической и вспышечной заболеваемостью. Для норовирусной инфекции характерна осенне-зимняя сезонность с пиком в декабре, а для энтеровирусной инфекции характерна летне-осенняя сезонность с пиком в августе-сентябре. В последние годы отмечена тенденция активизации норовирусной и энтеровирусной инфекции в Российской Федерации [1]. Около 85% случаев энтеровирусной инфекции протекают бессимптомно, 60 – 80% случаев норовирусной инфекции проходит в легкой форме. Основную роль в поддержании циркуляции норовирусной и энтеровирусной инфекции среди населения играют следующие факторы: высокая восприимчивость людей, длительность вирусоносительства и сохранения жизнеспособности вирусов на контаминированных предметах. Важно отметить, что у норовирусной и энтеровирусной инфекции возможен и воздушно-капельный путь передачи.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам иерархического кластерного анализа было выделено пять кластеров инфекционных болезней, а также были выявлены статистически значимые сходства динамики заболеваемости инфекционных болезней с фекально-оральным механизмом передачи. Так на фоне пандемии COVID-19 произошло снижение заболеваемости по всем рассматриваемым инфекционным болезням с фекально-оральным механизмом передачи, наибольшее снижение заболеваемости произошло у энтеровирусной инфекции (в 4,5 раза) и шигеллёза Зонне (в 4,3 раза). Обращает на себя внимание тот факт, что в постпандемический период данные инфекции имеют наибольший рост заболеваемости в 4 и 2,4 раза, соответственно. При анализе динамики заболеваемости энтеровирусной инфекцией в предпандемический период можно прийти к выводу, что это закономерное продолжение роста заболеваемости, в котором пандемия SARS-CoV-2 и связанное с ней усиление противоэпидемического режима в Российской Федерации стали временным фактором, снижающим интенсивность заболеваемости энтеровирусной инфекцией. В то же время аналогичный вывод можно сделать и по результатам

анализа интенсивности эпидемического процесса шигеллёза Зонне, только вместо роста мы наблюдаем закономерное снижение заболеваемости шигеллами. Прирост заболеваемости в 2022 году, вероятно, связан с восстановлением показателей заболеваемости до предпандемических значений, с дальнейшим закономерным снижением интенсивности эпидемического процесса шигеллёза Зонне в 2023 году (Таблица 18).

Таблица 18 – Сравнение усредненных показателей заболеваемости на 100 тыс. населения Российской Федерации в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 отдельными антропонозными инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи

Нозология	Предпандемический период с 2018 по 2019 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})	Во сколько раз	Пандемический период с 2020 по 2021 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})	Во сколько раз	Постпандемический период с 2022 по 2023 гг. (Ср. зн. I ^{100 тыс. п})
Эшерихиоз	7,2 на 100 тыс. населения	↓ 2,0	3,6 на 100 тыс. населения	↑ 1,3	4,6 на 100 тыс. населения
Шигеллёз Зонне	1,4 на 100 тыс. населения	↓ 4,3	0,3 на 100 тыс. населения	↑ 2,4	0,8 на 100 тыс. населения
Шигеллёз Флекснера	2,5 на 100 тыс. населения	↓ 2,6	1,0 на 100 тыс. населения	↓ 1,8	0,5 на 100 тыс. населения
Острый гепатит А	2,9 на 100 тыс. населения	↓ 1,7	1,7 на 100 тыс. населения	↑ 1,2	2,0 на 100 тыс. населения
Ротавирусная инфекция	75,8 на 100 тыс. населения	↓ 1,8	41,9 на 100 тыс. населения	↑ 1,4	60,7 на 100 тыс. населения
Норовирусная инфекция	35,7 на 100 тыс. населения	↓ 1,7	21,2 на 100 тыс. населения	↑ 1,5	32,2 на 100 тыс. населения
Энтеровирусная инфекция	11,2 на 100 тыс. населения	↓ 4,5	2,5 на 100 тыс. населения	↑ 4,0	10,1 на 100 тыс. населения

Анализ изменений динамики заболеваемости отдельными антропонозными инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи показал, что на фоне пандемии COVID-19 резко снизилась интенсивность эпидемического процесса среди рассматриваемых инфекций, но, при этом, у части нозологий показатели заболеваемости восстановившись до предпандемических значений, продолжили закономерное снижение заболеваемости (шигеллёз Зонне и Флекснера, ротавирусная инфекция). Наряду с этим другие рассматриваемые инфекции (эшерихиоз, острый гепатит А, норовирусная и энтеровирусная инфекция)

продолжили свой рост. Возможно, для гепатита А и эшерихиоза рост динамики заболеваемости — это временное явление, которое в скором времени сменится снижением.

6.1.3 Иерархический кластерный анализ заболеваемости отдельных антропонозных инфекций с контактным механизмом передачи

Следующий иерархический кластерный анализ проводился среди отдельных антропонозных инфекций с контактным механизмом передачи. В результате получены четыре кластера в одном общем и наиболее значимом кластере № 4 ($AU = 100$). Наряду с этим обращает на себя внимание ВИЧ — инфекция, которая не вошла ни в один из кластеров (Рисунок 72).

В кластер № 4 входят пять нозологий: острый гепатит В и С, цитомегаловирусная и гонококковая инфекции и сифилис. Кластер № 3 объединяет острый гепатит В и С и цитомегаловирусную инфекцию.

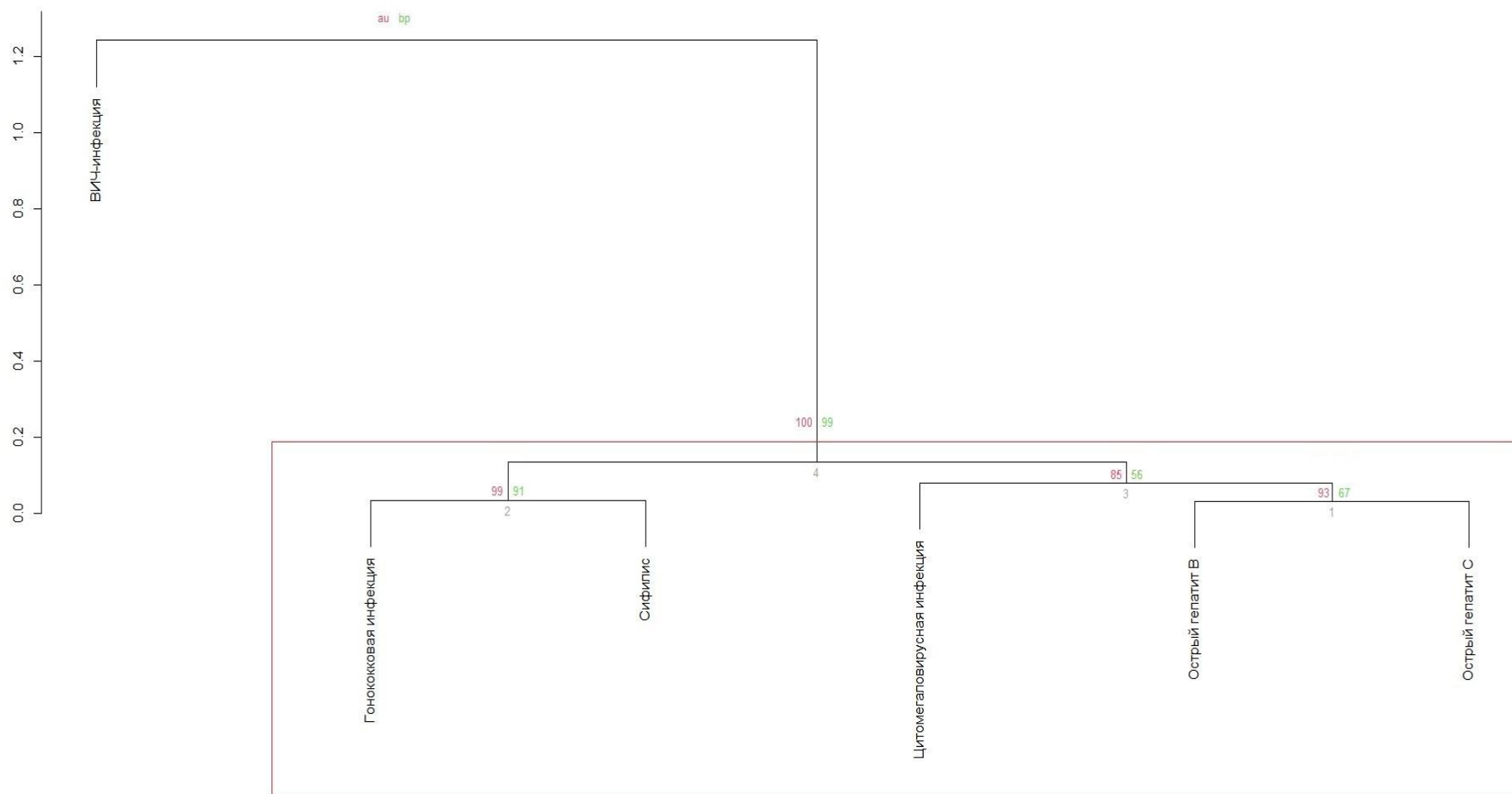


Рисунок 72 – Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельными антропонозными инфекционными болезнями с контактным механизмом передачи населения Российской Федерации с 2011 по 2023 гг. ($AU \geq 95\%$) (кластерная дендрограмма с AU/BP)

Многолетняя динамика заболеваемости цитомегаловирусной инфекцией, острыми вирусными гепатитами В и С

Динамика заболеваемости острым гепатитом В с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 1,7 до 0,6 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 12,2%, с наибольшим показателем заболеваемости за данный период в 2011 году (1,7 на 100 тыс. населения). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 0,33 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 0,31 на 100 тыс. населения. Таким образом, на пандемический период пришлось 51,6% (973 случая) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 48,4% (913 случаев).

Динамика заболеваемости острым гепатитом С с 2011 по 2019 гг. имеет схожую динамику заболеваемости с острым гепатитом В. Так, гепатит С имеет тенденцию к снижению с 1,8 до 1,0 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 6,5%, с наибольшим показателем заболеваемости за данный период в 2011 году (1,8 на 100 тыс. населения). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 0,6 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 0,8 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) в пандемический период составил 42,4% (1 822 случая), в постпандемический – 57,6% (2 480 случаев).

Динамика заболеваемости цитомегаловирусной инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 1,9 до 1,4 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 4,7%, с наибольшим показателем заболеваемости за данный период в 2013 году (2,1 на 100 тыс. населения). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 0,6 на 100 тыс. населения, а в постпандемическом периоде – 1,0 на 100 тыс. населения. Удельный вес случаев заболевания от общего количества случаев за период пандемии SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) в пандемический период составил 38,8% (1 906 случая), в постпандемический – 61,2% (3 011 случаев) (Рисунок 73).

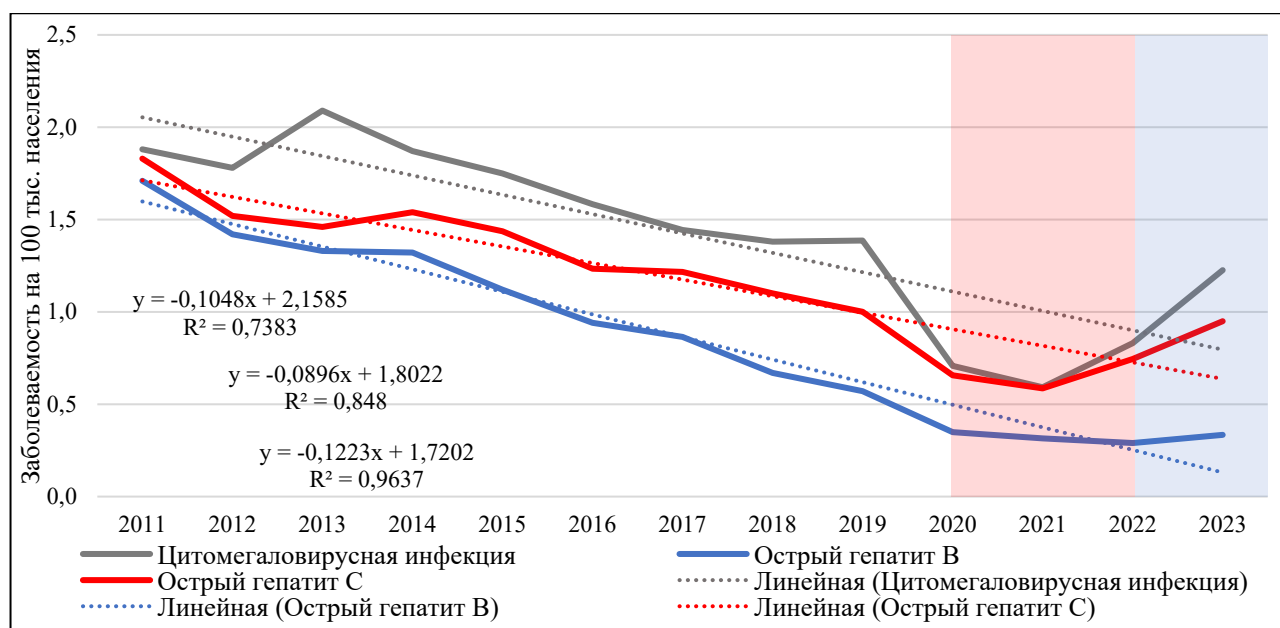


Рисунок 73 – Динамика заболеваемости острым гепатитом В и С с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Схожесть проявлений заболеваемости вирусных гепатитов В и С определяется тем, что для вирусных гепатитов В и С характерны острые, хронические и бессимптомные формы проявления болезни, носительство HCV и HBV – инфекции. Как правило, в структуре заболевших преобладают лица молодого и трудоспособного возраста. Группой риска являются пациенты, получающие длительное и многократное стационарное лечение, а также медицинские работники, которые работают с этими больными. При этом необходимо подчеркнуть, что в современной эпидемиологической ситуации для острого гепатита С искусственный путь передачи играет ключевую роль в её распространении.

В то же время отмечается некая синхронность показателей заболеваемости цитомегаловирусной инфекции с острыми гепатитами В и С, в особенности – с гепатитом С. Так цитомегаловирусная инфекция и гепатит С имеют схожие проявления эпидемического процесса в пандемический период. Показатель заболеваемости у данных инфекций в 2021 году снизился практически до одинаковых значений (0,59 и 0,58 на 100 тыс. населения), также необходимо отметить превалирующий удельный вес в постпандемический период у цитомегаловирусной инфекции и гепатита С (61,2% и 57,6%, соответственно).

Помимо эпидемиологической схожести, необходимо отметить клиническую схожесть. Так, цитомегаловирусная инфекция может протекать в форме гепатита, в особенности – у иммунокомпетентных пациентов [87, 131].

Многолетняя динамика заболеваемости сифилисом и гонококковой инфекцией

Кластер № 2 включает в себя сифилис и гонококковую инфекцию. Динамика заболеваемости сифилисом с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 37,7 до 15,0 на 100 тыс. населения, с темпом снижения 11,1% с наибольшим показателем заболеваемости за предпандемический период в 2011 году (37,7 на 100 тыс. населения) (Рисунок 74). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 12,2 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 18,1 на 100 тыс. населения. Таким образом, на пандемический период пришлось 40,2% (35 667 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 59,8% (52 992 случая).

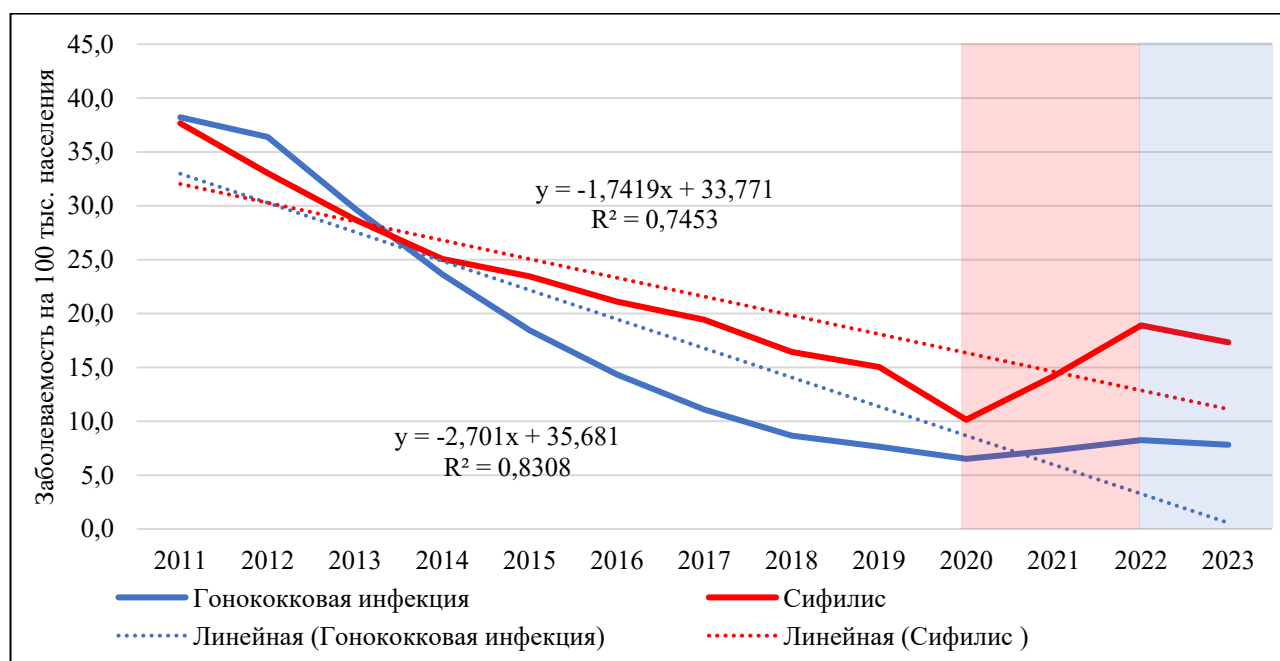


Рисунок 74 – Динамика заболеваемости сифилисом и гонококковой инфекцией с 2020 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Динамика заболеваемости гонококковой инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к снижению с 38,2 до 7,6 на 100 тыс. населения, с темпом снижения

20,1%, с наибольшим показателем заболеваемости за данный период в 2011 году (38,2 на 100 тыс. населения). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 6,9 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 8,0 на 100 тыс. населения. Удельный вес от общего количества случаев за период пандемии SARS-CoV-2 (с 2020 по 2023 гг.) в пандемический период составила 40,2% (20 255 случаев), в постпандемический – 53,7% (23 494 случая).

Для рассматриваемых нозологий наиболее характерен половой путь передачи, а в случае с сифилисом возможен и трансфузионный путь. Резервуаром инфекции является человек в острой и хронической форме заболевания, для гонококковой инфекции характерно носительство. Важно отметить, что заболеваемость сифилисом и гонококковой инфекцией в предпандемический период (с 2011 по 2019 гг.) имела тенденцию к снижению, при этом особый интерес вызывает интенсивность эпидемического процесса данных нозологий в пандемический (с 2020 – 2021 гг.) и постпандемический периоды (с 2022 – 2023 гг.) COVID-19. На Рисунке 74 можно отметить подъем заболеваемости в 2021 и 2022 гг. и снижение – в 2023 году. Согласно ретроспективному анализу Ananya S. et al., проведенному с 2016 по середину 2022 гг., наблюдается увеличение числа случаев первичного и вторичного сифилиса после COVID-19. Авторы связывают это с повышением приверженности людей к лечению при появлении любых симптомов, в том числе со стороны кожных покровов. Так же авторы не исключают, что сокращение случаев приобретенного сифилиса в пандемический период могло произойти из-за заниженной отчетности и дефектов в тестировании [240]. Увеличение числа случаев сифилиса в пандемический период COVID-19, так же подтверждается в ряде других исследований [169, 212, 257].

Отдельно следует рассмотреть ВИЧ – инфекцию, которая не вошла не в один из кластеров. Стоит отметить своеобразный эпидемический процесс данной инфекции, который сильно отличается от ранее рассмотренных нозологий с контактным механизмом передачи. Динамика заболеваемости ВИЧ – инфекцией с 2011 по 2019 гг. имеет тенденцию к росту с 24,9 до 55,7 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 8,4% с наибольшим показателем заболеваемости за данный

период в 2017 году (61,2 на 100 тыс. населения) (Рисунок 75). В пандемический период среднее значение заболеваемости составило 41,72 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 41,67 на 100 тыс. населения. Таким образом на пандемический период пришлось 50,1% (122 330 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 49,9% (121 890 случаев).

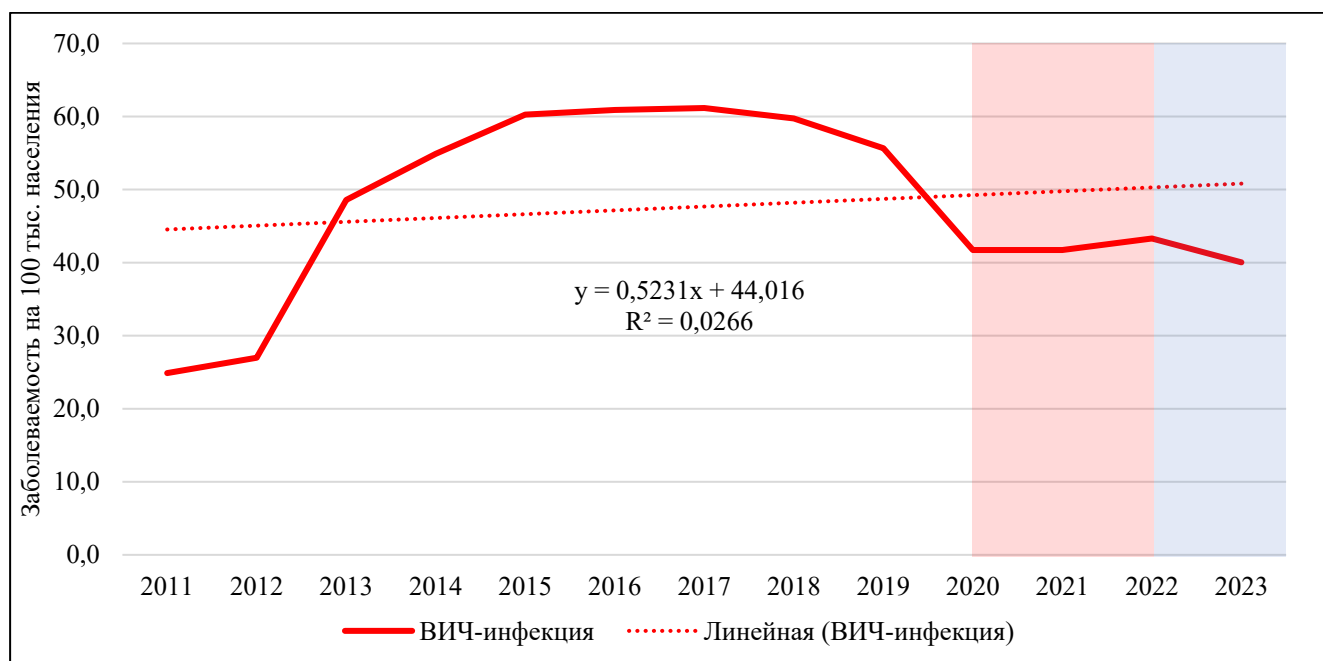


Рисунок 75 – Динамика заболеваемости ВИЧ – инфекцией с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Таким образом эпидемический процесс ВИЧ – инфекции характеризовался в предпандемический период (с 2011 по 2019 гг.) ростом до 2017 года и снижением до 2020 года. За первый год пандемии COVID-19 наблюдалась стабилизация заболеваемости ВИЧ – инфекцией, с последующим ростом заболеваемости в 2022 году, которая в итоге сменилась тенденцией к снижению в 2023 году.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что по результатам иерархического кластерного анализа удалось выделить один статистически достоверный ($AU \geq 95\%$) кластер № 4, в который входят еще три кластера. Так, в кластер № 4 вошли пять инфекционных болезней: острый гепатит В и С, сифилис, цитомегаловирусная и гонококковая инфекция. В данном кластере выделены три кластера, кластер № 1 – острый гепатит В и С, эпидемический процесс данных нозологий имеет высокую

схожесть в связи с общностью путей передачи. В свою очередь кластер № 1 вошел в кластер № 3 (острый гепатит В и С, цитомегаловирусная инфекция), в котором необходимо отметить схожие проявления эпидемического процесса в пандемический период цитомегаловирусной инфекции и гепатита С. В кластер № 2 вошли сифилис и гонококковая инфекция, которые схожи в проявлениях эпидемического процесса за изучаемый период, но также как острые гепатиты В и С имеют различия в показателях заболеваемости в 2014 и 2022 годах. По результатам кластерного анализа отдельно выделилась ВИЧ – инфекция, которая отличается от других инфекций иной динамикой заболеваемости за изучаемый период (Таблица 19).

Таблиц 19 – Сравнение усредненных показателей заболеваемости на 100 тыс. населения Российской Федерации в предпандемический, пандемический и постпандемический период пандемии COVID-19 отдельными антропонозными инфекциями с контактным механизмом передачи

Нозология	Предпандемический период с 2018 по 2019 гг. (Ср. зн. I ¹⁰⁰ тыс. п.)	Во сколько раз	Пандемический период с 2020 по 2021 гг. (Ср. зн. I ¹⁰⁰ тыс. п.)	Во скольк о раз	Постпандемический период с 2022 по 2023 гг. (Ср. зн. I ¹⁰⁰ тыс. п.)
Острый гепатит В	0,6 на 100 тыс. населения	↓ 1,9	0,33 на 100 тыс. населения	↓ 0,9	0,31 на 100 тыс. населения
Острый гепатит С	1,1 на 100 тыс. населения	↓ 1,7	0,6 на 100 тыс. населения	↑ 1,4	0,8 на 100 тыс. населения
Цитомегаловирусная инфекция	1,4 на 100 тыс. населения	↓ 2,1	0,6 на 100 тыс. населения	↑ 1,6	1,0 на 100 тыс. населения
Сифилис	15,7 на 100 тыс. населения	↓ 1,3	12,2 на 100 тыс. населения	↑ 1,5	18,1 на 100 тыс. населения
Гонококковая инфекция	8,2 на 100 тыс. населения	↓ 1,2	6,9 на 100 тыс. населения	↑ 1,2	8,0 на 100 тыс. населения
ВИЧ – инфекция	57,7 на 100 тыс. населения	↓ 1,4	41,72 на 100 тыс. населения	↓ 1,0	41,67 на 100 тыс. населения

Вместе с тем, на фоне пандемии COVID-19 произошло снижение по всем рассматриваемым инфекционным болезням. Так, наибольшее снижение заболеваемости произошло среди цитомегаловирусной инфекции (в 2,1 раз) и острого гепатита С (в 1,7 раза). При этом обращает на себя внимание тот факт, что в постпандемический период данные инфекции имеют наибольший рост

заболеваемости в 1,6 и 1,4 раз, соответственно. В то же время необходимо выделить сифилис и гонококковую инфекцию с ростом заболеваемости в постпандемическом периоде в 1,5 и 1,2 раза соответственно.

Таким образом, необходимо отметить, что в период пандемии COVID-19 выросла необходимость стационарного лечения. С увеличением числа госпитализированных пациентов увеличилась и нагрузка на медицинские организации, что в свою очередь отразилось на инфекционном контроле в данных организациях. Так, согласно форме № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», отмечается рост заболеваемости в период с 2020 по 2023 гг. по внутрибольничному вирусному гепатиту С (в 11 раз) и ВИЧ – инфекции (в 3 раза). Возможно предположить, что увеличение нагрузки на стационарное звено в период пандемии COVID-19 способствовало увеличению числа выявленных инфекций с контактным механизмом передачи (сифилис, гонококковая инфекция). Наряду с этим необходимо учитывать, что усиление нагрузки на медицинские организации стационарного типа могло повлечь за собой увеличение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в том числе – с контактным механизмом передачи (гепатит С, В и ВИЧ – инфекция). Одновременно обращает на себя внимание рост заболеваемости среди четырнадцати рассматриваемых инфекционных болезней в 2019 году. Так, рост заболеваемости зафиксирован среди цитомегаловирусной, энтеровирусной и норовирусной инфекции, острого гепатита А, эшерихиоза, шигелла Зонне, гриппа, пневмококковой пневмонии, инфекционного мононуклеоза, ГФМИ, кори, гемофильной инфекции, коклюша и паракоклюша.

Изложенное выше позволяет выделить ряд инфекционных болезней с наибольшим удельным весом ($> 70\%$) в постпандемическом периоде (с 2022 по 2023 гг.) (Таблица 20).

Таблица 20 – Удельный вес всех случаев изучаемых инфекционных болезней в пандемический и постпандемический периоды пандемии COVID-19 среди населения Российской Федерации

Период	Пандемический период (с 2020 по 2021 гг.)			Постпандемический период (с 2022 по 2023 гг.)		
<i>Нозология</i>	<i>Кол/во случаев</i>	<i>Ср.зн. I¹⁰⁰ тыс. н</i>	<i>Удельный вес</i>	<i>Кол/во случаев</i>	<i>Ср.зн. I¹⁰⁰ тыс. н</i>	<i>Удельн ый вес</i>
Корь	1 213	0,4	8,4%	13 185	4,5	91,6%
Инфекционный моноклеоз	31 066	10,6	39,7%	47 118	16,1	60,3%
Ветряная оспа	1 014 504	346,0	41,9%	1 407 244	480,9	58,1%
Грипп	73 389	25,0	18,0%	333 601	113,9	82,0%
Эпидемический паротит	717	0,2	26,9%	1 948	0,7	73,1%
Гемофильная инфекция	311	0,1	21,4%	1 141	0,3	78,6%
ГФМИ	698	0,2	35,8%	1 254	0,3	64,2%
Коклюш	7 177	2,1	11,4%	55 969	19,1	88,6%
Паракоклюш	418	0,1	13,1%	2 769	0,9	86,9%
Пневмококковая пневмония	28 196	9,6	68,8%	12 810	4,4	31,2%
Туберкулёз	92 037	31,4	51,0%	88 342	30,2	49,0%
Острый гепатит А	4 889	1,7	45,5%	5 855	2,0	54,5%
Норовирусная инфекция	62 051	21,2	39,7%	94 360	32,2	60,3%
Ротавирусная инфекция	122 710	41,9	40,9%	177 440	60,7	59,1%
Энтеровирусная инфекция	7 359	2,5	20,0%	29 497	10,1	80,0%
Шигеллёз Зонне	979	0,3	29,6%	2 326	0,8	70,4%
Шигеллёз Флекснера	2 825	1,0	64,0%	1 590	0,5	36,0%
Эшерихиоз	10 477	3,6	43,8%	13 437	4,6	56,2%
ВИЧ-инфекция	122 330	41,7	50,1%	121 890	41,7	49,9%
Острый гепатит В	973	0,3	51,6%	913	0,3	48,4%
Острый гепатит С	1 822	0,6	42,4%	2 480	0,8	57,6%
Цитомегаловирусная инфекция	1 906	0,6	38,8%	3 011	1,0	61,2%
Гонококковая инфекция	20 255	6,9	46,3%	23 494	8,0	53,7%
Сифилис	35 667	12,2	40,2%	52 992	18,1	59,8%

В частности, наибольший удельный вес (> 70%) в постпандемическом периоде выделен среди инфекционных болезней: с аэрозольным механизмом передачи – корь (91,6%), грипп (82,0%), эпидемический паротит (73,1%), гемофильная инфекция (78,6%), коклюш (88,6 %) и паракоклюш (86,9%); и с фекально-оральным механизмом передачи – энтеровирусная инфекция (80,0%) и шигеллёз Зонне (70,4%).

6.2 Анализ внутригодовой динамики заболеваемости инфекционными болезнями в предпандемический (с 2018 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по июль 2024 гг.) периоды

На данном этапе нами была проанализирована внутригодовая динамика заболеваемости коклюшем, корью, гриппом, энтеровирусной инфекцией, шигеллёзами в совокупности (Зонне и Флекснера) и COVID-19 в предпандемический (с 2018 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по июль 2024 гг.) периоды.

Для анализа внутригодовой динамики заболеваемости нами были отобраны инфекционные болезни с наибольшим ($> 70\%$) удельным весом случаев заболевания в постпандемическом периоде, за исключением трех нозологий (эпидемический паротит, гемофильная инфекция и паракклюш), которые не подлежат регистрации в Форме №1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» (месячная). Соответственно, в выборку были включены инфекционные болезни с аэрозольным механизмом передачи: корь, грипп, коклюш и инфекционные болезни с фекально-оральным механизмом передачи: энтеровирусная инфекция и шигеллёз в совокупности (Зонне и Флекснера). Проявления эпидемического процесса данных нозологий во внутригодовой динамике были рассмотрены в период с 2018 г. по июль 2024 г. с учётом распространения SARS-CoV-2 с 2020 года.

Внутригодовая динамика заболеваемости коклюшем и SARS-CoV-2

Как было указано нами ранее, 2018-2019 гг. для коклюшной инфекции являются периодами подъема заболеваемости. На фоне этого во внутригодовой динамике заболеваемости отмечаются выраженные сезонные подъемы с продолжительностью более десяти месяцев. Так можно выделить сезонный подъем заболеваемости с июля 2018 г. по апрель 2019 г. (с 0,5 до 0,7 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в январе 2019 года (1 на 100 тыс. населения) (Рисунок 76).

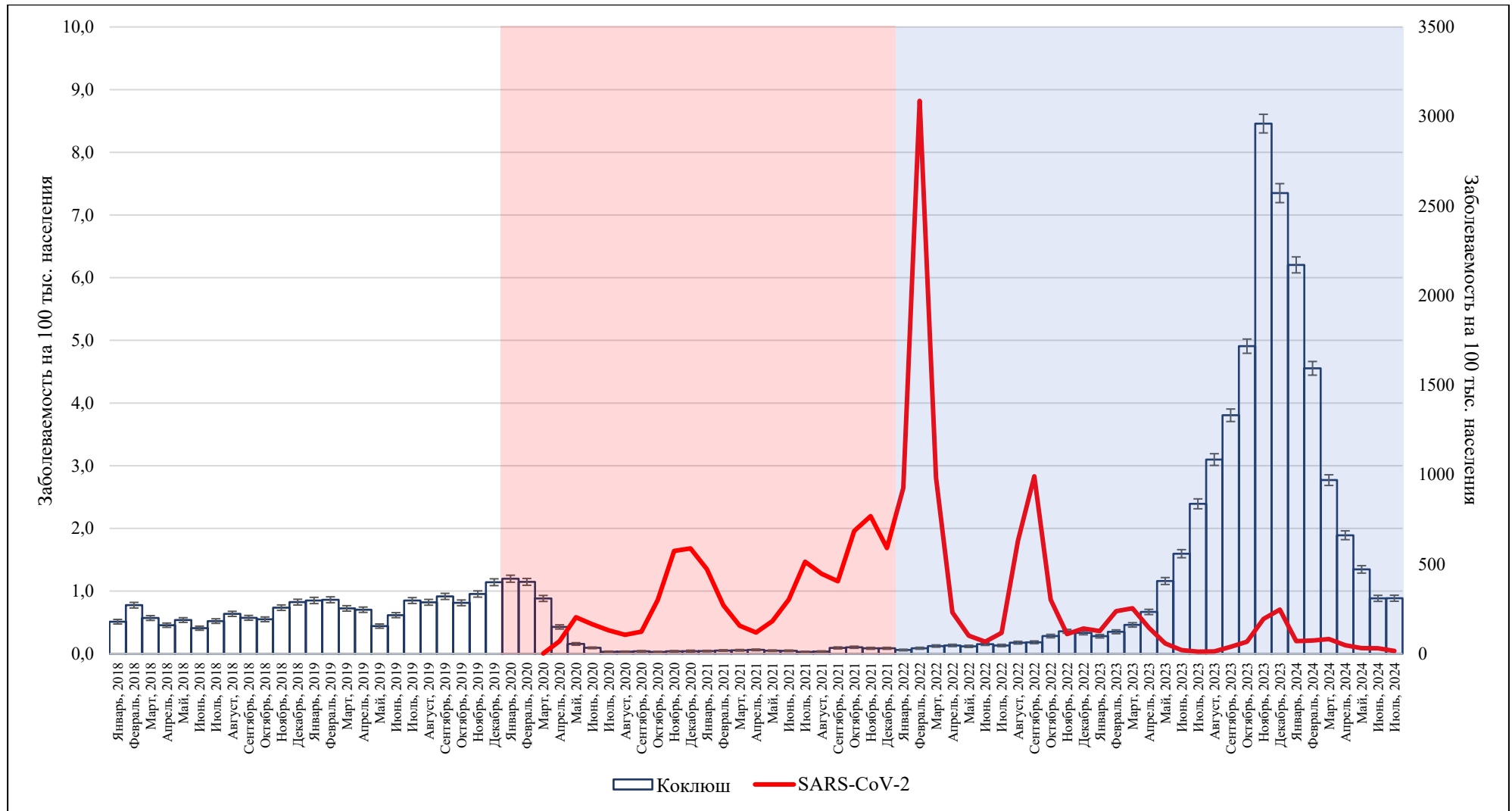


Рисунок 76 – Внутригодовая динамика заболеваемости коклюшем и SARS-CoV-2 с 2018 по июль 2024 гг. населения Российской Федерации

Второй сезонный подъем заболеваемости зарегистрирован с июня 2019 по май 2020 года (с 0,6 до 0,2 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в январе 2020 года (1,2 на 100 тыс. населения). При этом обращает на себя внимание, что на фоне активного распространения SARS-CoV-2 (с мая 2020 года) в пандемическом периоде во внутригодовой динамике коклюшной инфекции можно отметить отсутствие сезонных подъемов заболеваемости.

Интенсивный прирост заболеваемости коклюшной инфекцией начинает регистрироваться лишь в феврале-марте 2022 года, что совпадает по времени с резким снижением заболеваемости COVID-19. Далее в постпандемическом периоде зарегистрирован атипичный сезонный подъем заболеваемости коклюшной инфекцией длительностью два года и четыре месяца, начавшийся в феврале 2022 и завершившийся на третьем году постпандемического периода в мае 2024 года без регистрации межсезонного снижения заболеваемости.

Помимо длительного сезонного подъема и отсутствия межэпидемического периода, обращает на себя внимание временной интервал с мая 2023 по июль 2024 гг., который характеризуется наибольшими показателями заболеваемости коклюшем за весь изучаемый период. При этом, за последние несколько десятилетий, наблюдается максимальный показатель заболеваемости в ноябре 2023 года в 8,5 на 100 тыс. населения. Прослеживается закономерность, что следом за интенсивным снижением заболеваемости SARS-CoV-2 до минимальных значений в апреле-августе 2023 года (за весь период пандемии COVID-19), отмечается максимальный прирост заболеваемости коклюшем с мая 2023 года.

Таким образом, можно предположить, что интенсивность эпидемического процесса коклюша и SARS-CoV-2 характеризуется разнонаправленностью динамики показателей заболеваемости. Так, предпандемический период характеризуется выраженными и продолжительными подъемами сезонной заболеваемости коклюшем. На фоне пандемического распространения COVID-19 в пандемический период можно говорить об отсутствии сезонных подъемов у коклюшной инфекции. При этом, с ослаблением пандемического потенциала SARS-CoV-2 в постпандемическом периоде наблюдается значительное увеличение

показателей заболеваемости коклюшем с увеличением длительности сезонного подъема у данного патогенна до двух и более лет и отсутствием межсезонных периодов.

Внутригодовая динамика заболеваемости корью и SARS-CoV-2

Внутригодовая динамика заболеваемости корью в предпандемический период имеет невыраженные подъемы заболеваемости с зимне-весенней сезонностью. С начала лета каждого года в течение четырех-пяти месяцев показатель заболеваемости значительно ниже, чем в начале года. Так, в начале 2018 года отмечается сезонный подъем заболеваемости с февраля по август (с 0,2 до 0,1 на 100 тыс. населения) с максимальным показателем в феврале (0,2 на 100 тыс. населения) продолжительностью семь месяцев (Рисунок 77). Наибольший показатель заболеваемости за 2018 год был в феврале (0,2 на 100 тыс. населения), наименьший – в декабре (0,1 на 100 тыс. населения). В 2019 году отмечается сезонный подъем заболеваемости с января по сентябрь (с 0,18 до 0,15 на 100 тыс. населения) с максимальным показателем заболеваемости в мае (0,5 на 100 тыс. населения) и продолжительностью в девять месяцев. Наибольший показатель отмечен в мае (0,5 на 100 тыс. населения), наименьший – в октябре (0,1 на 100 тыс. населения).

Динамика заболеваемости корью в пандемический период характеризуется единичными случаями заболевания с наибольшей интенсивностью эпидемического процесса в начале 2020 года. При этом необходимо отметить, что на фоне распространения SARS-CoV-2 происходит снижение показателей заболеваемости кори до нулевых значений. Так, наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в марте 2020 года (0,3 на 100 тыс. населения), в месяц регистрации первого случая COVID-19 на территории Российской Федерации.

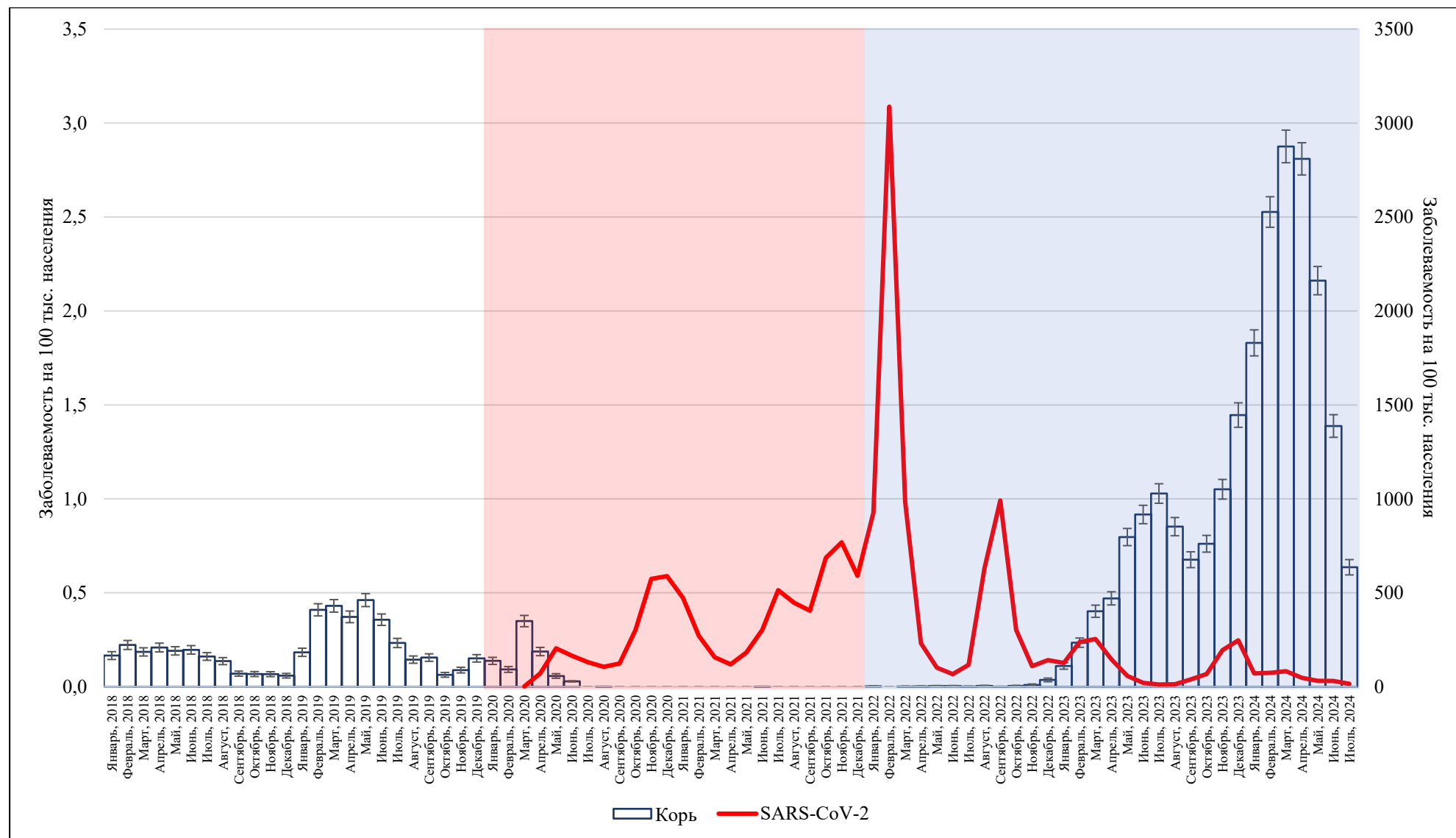


Рисунок 77 – Внутригодовая динамика заболеваемости корью и SARS-CoV-2 с 2018 по июль 2024 гг. населения Российской Федерации

Постпандемический период характеризуется постепенным увеличением заболеваемости корью, с атипичным началом сезонного подъема в конце 2022 – начале 2023 гг. на фоне снижения заболеваемости SARS-CoV-2. Так, первый сезонный подъем заболеваемости корью был зафиксирован с декабря 2022 по август 2023 гг., с максимальным показателем в июле (1,03 на 100 тыс. населения) и продолжительностью подъема в девять месяцев (с 0,04 по 0,9 на 100 тыс. населения). Второй сезонный подъем в постпандемический период зарегистрирован с ноября 2023 по июль 2024 гг. (с 1,1 по 0,6 на 100 тыс. населения) и продолжительностью девять месяцев.

Как и в случае с коклюшной инфекцией, обращает на себя внимание подъем заболеваемости корью на фоне снижения заболеваемости SARS-CoV-2 в периоды с мая по август 2023 года и с января по июль 2024 года, которые, в свою очередь, характеризуются наибольшими показателями заболеваемости корью за последние несколько десятилетий (в марте 2024 года – в 2,9 на 100 тыс. населения). При этом необходимо обратить внимание на закономерность, когда за интенсивным снижением заболеваемости SARS-CoV-2 до минимальных значений (в апреле-июле 2023 года) за весь период пандемии COVID-19 отмечается прирост заболеваемости корью (с мая по июль 2023 года). Но если при коклюшной инфекции наблюдается максимальный прирост заболеваемости, то при коревой инфекции обращает на себя внимание снижение заболеваемости в сентябре-октябре 2023 года на фоне прироста заболеваемости SARS-CoV-2. Далее отмечается рост заболеваемости корью на фоне снижения заболеваемости SARS-CoV-2 с января по июль 2024 года.

Как и в случае с коклюшем выявлено, что интенсивность эпидемического процесса кори менялась вместе с интенсивностью SARS-CoV-2. Предпандемический период характеризуется невыраженными подъемами заболеваемости с зимне-весенней сезонностью. Но на фоне выраженного роста заболеваемости COVID-19 в пандемический период отмечено снижение заболеваемости до нулевых значений и полное отсутствие сезонных проявлений заболеваемости. При этом, с ослаблением пандемического потенциала SARS-CoV-

2 в постпандемическом периоде, наблюдается стремительное увеличение показателей заболеваемости корью, с увеличением интенсивности заболеваемости и сезонных подъемов данного возбудителя.

Внутригодовая динамика заболеваемости гриппом и SARS-CoV-2

Внутригодовая динамика заболеваемости гриппом в предпандемический период имеет выраженные подъемы заболеваемости с зимне-весенней сезонностью. Так, в начале 2018 года наблюдается сезонный подъем заболеваемости с января по май (с 0,4 до 1,9 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в марте (10,3 на 100 тыс. населения), продолжительностью пять месяцев. В 2019 году сезонный подъем начался в декабре 2018 г. и продолжился до мая 2019 г. (с 0,35 до 0,31 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в феврале (18,7 на 100 тыс. населения), продолжительностью в шесть месяцев.

Динамика заболеваемости гриппом в пандемический период характеризуется единичными случаями заболевания и удлинением межэпидемического периода. Необходимо выделить сезонный подъем заболеваемости с декабря 2019 по апрель 2020 гг. (с 0,7 до 2,6 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в феврале (12,6 на 100 тыс. населения), продолжительностью пять месяцев.

В 2021 году наблюдается восстановление сезонности в динамике заболеваемости данного возбудителя, но со смещением на осенне-зимний период. Так, сезонный подъем заболеваемости отмечен в конце пандемического и начале постпандемического периода с октября 2021 по февраль 2022 гг. (с 0,5 до 1,0 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в декабре 2021 года (11,0 на 100 тыс. населения), продолжительностью в пять месяцев. Необходимо отметить, что в конце пандемического периода увеличение интенсивности заболеваемости гриппом и SARS-CoV-2 развивалось с сентября по ноябрь, при этом пик заболеваемости гриппом произошел на фоне снижения заболеваемости SARS-CoV-2 в декабре 2021 года (Рисунок 78).

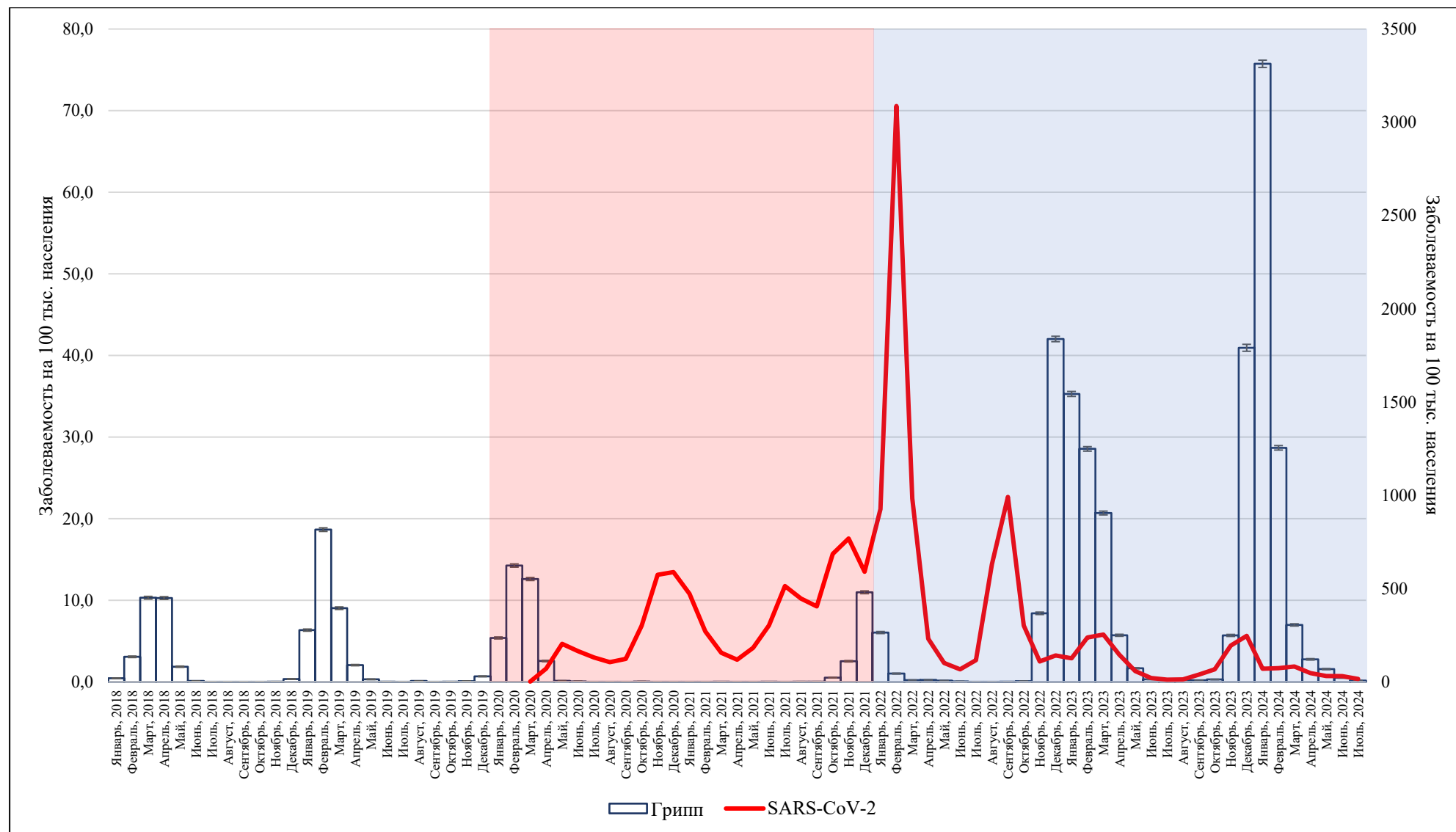


Рисунок 78 – Внутригодовая динамика заболеваемости гриппом и SARS-CoV-2 с 2018 по июль 2024 гг. населения Российской Федерации

В постпандемический период мы видим выраженные подъемы заболеваемости со смещением сезонной заболеваемости на осенне-зимне-весенний период, с сокращением межэпидемического периода до пяти-восьми месяцев. Первый сезонный подъем зарегистрирован с ноября 2022 по май 2023 гг. (с 8,4 до 1,7 на 100 тыс. населения), с наибольшим показателем заболеваемости в декабре 2022 года (42,0 на 100 тыс. населения), продолжительностью в семь месяцев.

В 2023 году заболеваемость гриппом увеличилась (с 35,3 до 40,9 на 100 тыс. населения). Сезонный подъем зафиксирован с ноября 2023 по июнь 2024 гг. (с 5,7 до 0,5 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в январе (75,7 на 100 тыс. населения), продолжительность сезонного подъема составила восемь месяцев. Наибольший показатель заболеваемости данной нозологией зафиксирован в декабре 2023 года (40,9 на 100 тыс. населения), наименьший – в июле 2023 года (0,17 на 100 тыс. населения).

Необходимо уточнить, что для Российской Федерации увеличение заболеваемости гриппом характерно в осенне-весенний период (с ноября по март). Таким образом отмечается, что на фоне распространения SARS-CoV-2 идет снижение показателя заболеваемости гриппом (с мая 2020 по сентябрь 2021 года). При этом сезонность данного возбудителя начинает восстанавливаться к концу пандемического периода. Затем в постпандемический период возобновляется сезонная заболеваемость гриппом с увеличением интенсивности заболеваемости. Одновременно с этим наблюдаются изменения сезонности по времени. Так, в предпандемический период можно выделить зимне-весеннюю сезонность, а в постпандемический осенне-зимнюю сезонность. Как и в случае с коклюшем и корью показано, что с ослаблением пандемического потенциала SARS-CoV-2 в постпандемическом периоде наблюдается стремительное увеличение показателей заболеваемости гриппом, со смещением сезонности данного возбудителя. При этом обращает на себя внимание, закономерность, наблюдаемая с марта по декабрь 2023 года. Если при коклюшной и коревой инфекции отмечается рост показателей заболеваемости на фоне снижения показателей заболеваемости SARS-CoV-2, то

динамика заболеваемости гриппом ведет себя по-иному, копируя динамику снижения показателей заболеваемости SARS-CoV-2.

Таким образом, на фоне пандемии COVID-19 изменилась заболеваемость рассматриваемых инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи. Произошло снижение интенсивности заболеваемости и изменение сезонности данных возбудителей. Ожидается, что рост заболеваемости рассматриваемых инфекционных болезней в постпандемический период связан с «накопительным эффектом», который произошел на фоне распространения SARS-CoV-2 и вводимых против него мероприятий противоэпидемического характера.

Внутригодовая динамика заболеваемости энтеровирусной инфекцией и SARS-CoV-2

Внутригодовая динамика заболеваемости энтеровирусной инфекцией в предпандемический период имеет выраженные подъемы заболеваемости с весенне-летне-осенней сезонностью. В 2018 году сезонный подъем заболеваемости происходил с мая по сентябрь (с 0,1 до 0,4 на 100 тыс. населения) с наибольшим показателем заболеваемости в августе (2,4 на 100 тыс. населения) и продолжительностью восемь месяцев. В 2019 году зарегистрирован сезонный подъем заболеваемости с мая 2019 года по март 2020 года (с 0,2 по 0,1 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в сентябре (2,9 на 100 тыс. населения), длительностью одиннадцать месяцев (Рисунок 79).

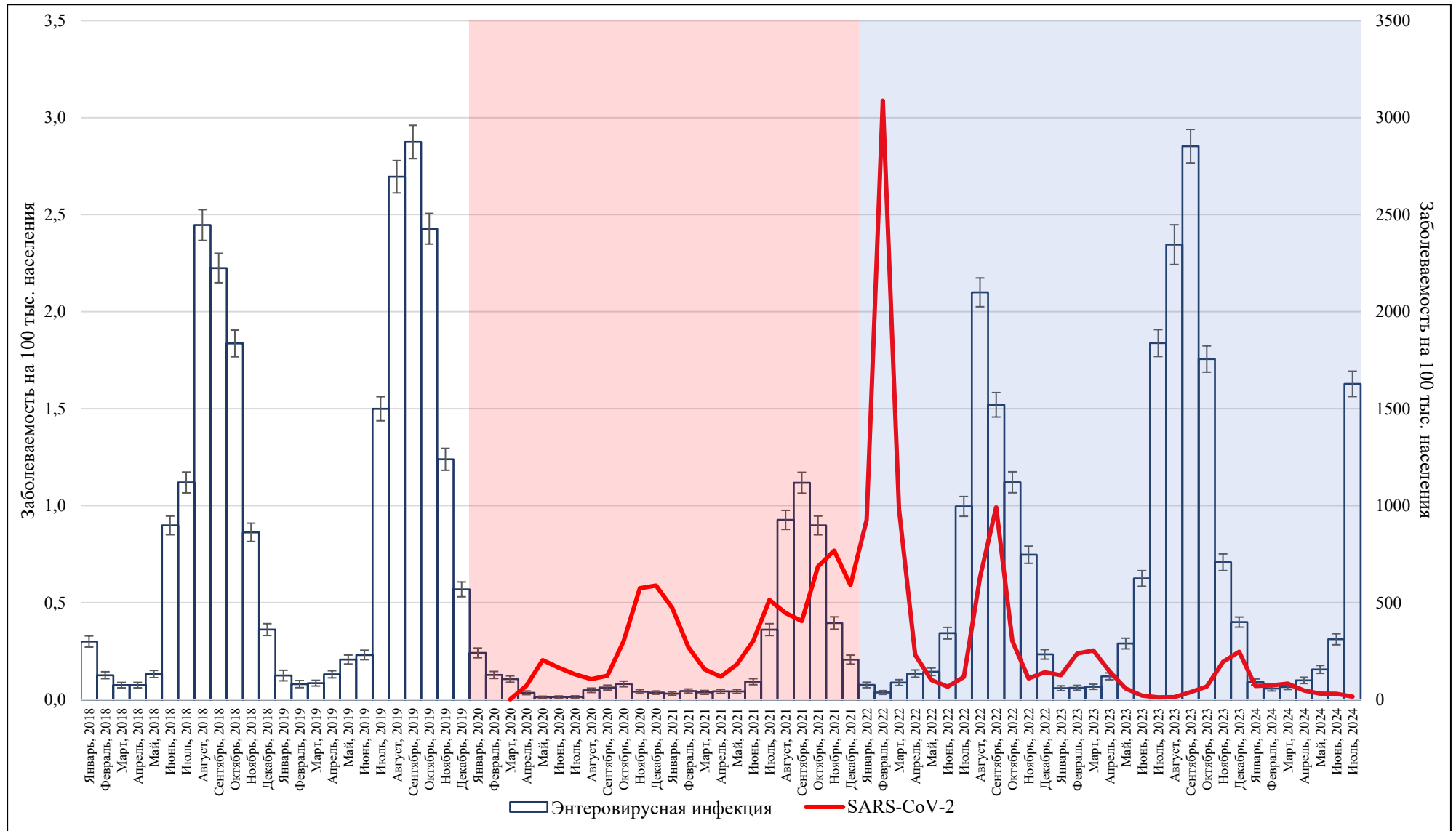


Рисунок 79 – Внутригодовая динамика заболеваемости энтеровирусной инфекцией и SARS-CoV-2 с 2018 по июль 2024 гг. населения Российской Федерации

В пандемический период, на фоне распространения SARS-CoV-2, интенсивность заболеваемости энтеровирусной инфекцией снижается, но, при этом, необходимо отметить сохранение сезонных подъемов заболеваемости. Так с августа по октябрь 2020 года (с 0,05 до 0,08 на 100 тыс. населения) отмечен сезонный подъем заболеваемости в три месяца с максимальным показателем в октябре (0,08 на 100 тыс. населения). В 2021 году наблюдается восстановление интенсивности сезонного подъема заболеваемости данным возбудителем до предпандемических уровней. Так, сезонный подъем выделен с июня 2021 по январь 2022 гг. (с 0,09 до 0,08 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем заболеваемости в сентябре (1,1 на 100 тыс. населения), с продолжительностью в восемь месяцев.

Постпандемический период характеризуется выраженными подъемами сезонной заболеваемости: в 2022 году наблюдается сезонный подъем заболеваемости с марта по декабрь (с 0,1 до 0,2 на 100 тыс. населения), с наибольшим показателем заболеваемости в августе (2,1 на 100 тыс. населения) и продолжительностью десять месяцев. В 2023 году сезонный подъем заболеваемости отмечен с апреля по декабрь (с 0,1 до 0,4 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в декабре (2,9 на 100 тыс. населения), продолжительностью девять месяцев. Наблюдается ранее выявленная закономерность, что следом за интенсивным снижением заболеваемости SARS-CoV-2 до минимальных значений (апрель-август 2023 года) за весь период пандемии COVID-19, отмечается максимальный прирост заболеваемости энтеровирусной инфекцией (с апреля 2023 года).

Таким образом, распространение SARS-CoV-2 незначительно повлияло на заболеваемость энтеровирусной инфекцией. Так, сезонные подъемы заболеваемости сохранялись в пандемический период, при этом выраженные сезонные подъемы заболеваемости можно выделить уже с 2021 года с дальнейшим нарастанием интенсивности сезонных подъемов в постпандемическом периоде.

Внутригодовая динамика заболеваемости шигеллёзом и SARS-CoV-2

Внутригодовая динамика заболеваемости шигеллёзом в предпандемический период имеет выраженные подъемы заболеваемости с летне-осенней сезонностью. В 2018 году сезонный подъем заболеваемости отмечен с июля 2018 по январь 2019 гг. (с 0,4 до 0,5 на 100 тыс. населения), с наибольшим показателем в августе (0,7 на 100 тыс. населения), продолжительностью семь месяцев. В 2019 году сезонная заболеваемость зарегистрирована с июля по февраль (с 0,4 по 0,3 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в октябре (0,6 на 100 тыс. населения), составив восемь месяцев.

На фоне распространения SARS-CoV-2 в пандемический период необходимо выделить снижение интенсивности заболеваемости шигеллёзом, но, как и у энтеровирусной инфекции, отмечается сохранение сезонных подъемов заболеваемости. Первый подъем сезонной заболеваемости происходил с мая 2020 по июнь 2021 гг. (с 0,07 по 0,09 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в августе 2020 года (0,17 на 100 тыс. населения), с продолжительностью в год и два месяца. Второй сезонный подъем прошел с сентября по декабрь 2021 гг. (с 0,2 по 0,8 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в сентябре 2021 года (0,2 на 100 тыс. населения), с продолжительностью четыре месяца (Рисунок 80).

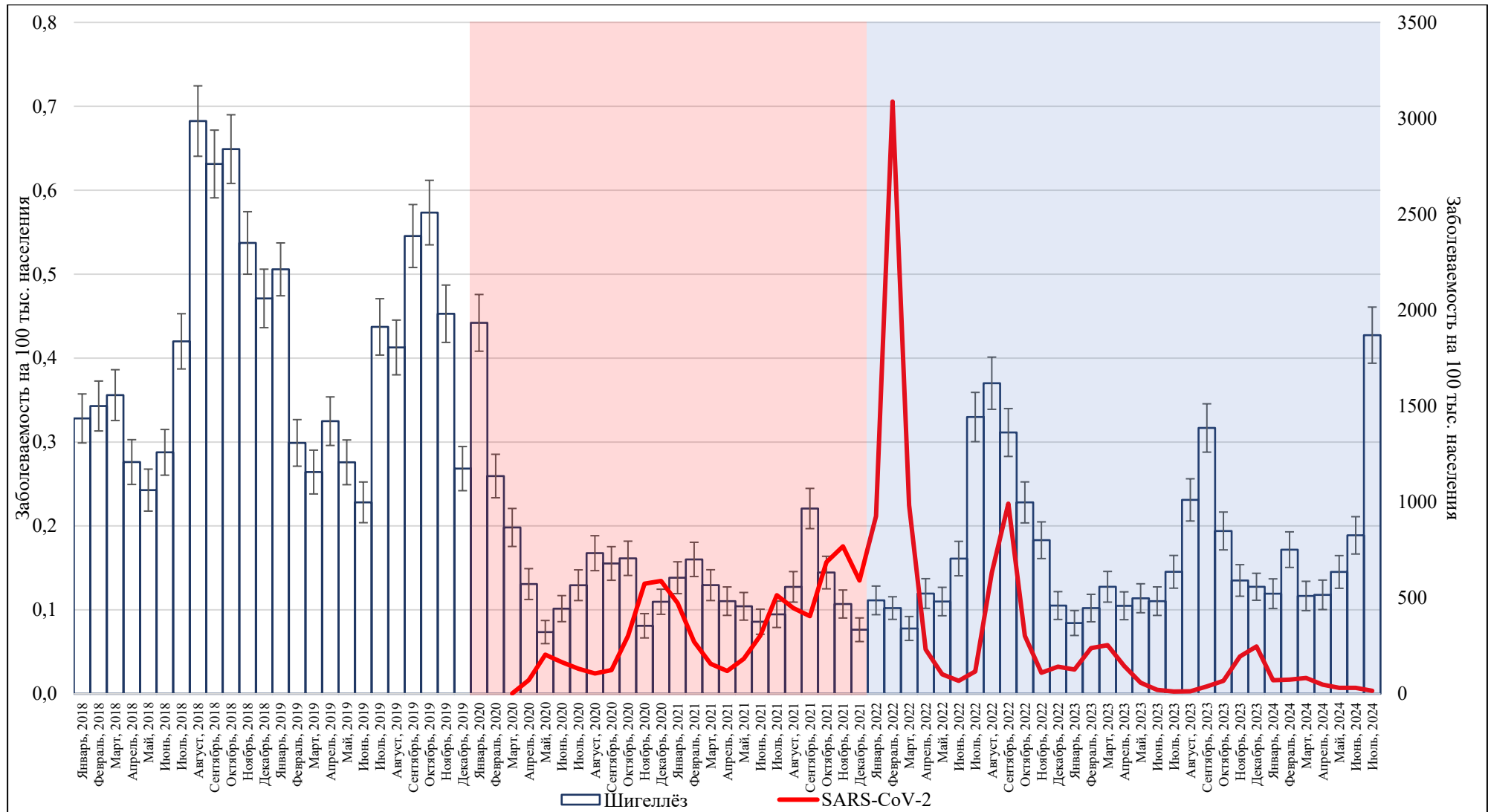


Рисунок 80 – Внутригодовая динамика заболеваемости шигеллёзом и SARS-CoV-2 с 2018 по июль 2024 гг. населения Российской Федерации

Постпандемический период характеризуется выраженными подъемами сезонной заболеваемости. Так, в 2022 году наблюдается сезонный подъем заболеваемости с апреля 2022 по январь 2023 гг. (с 0,1 до 0,08 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в августе (0,4 на 100 тыс. населения), продолжительностью в десять месяцев.

В 2023 году сезонный подъем заболеваемости отмечен с августа 2023 по январь 2024 гг. (с 0,2 до 0,12 на 100 тыс. населения), с максимальным показателем в сентябре (0,3 на 100 тыс. населения), продолжительностью шесть месяцев.

Подводя итог, можно предположить, что распространение SARS-CoV-2 незначительно повлияло на заболеваемость шигеллёзами (в совокупности Зонне и Флекснера). Сезонные подъемы заболеваемости наблюдались в пандемический период с дальнейшим нарастанием интенсивности сезонных подъемов в постпандемическом периоде.

Пандемия COVID-19 оказала минимальное влияние на заболеваемость рассматриваемых инфекционных болезней с фекально-оральным механизмом передачи, при этом необходимо отметить снижение интенсивности сезонных подъемов в первый год пандемии SARS-CoV-2. Возможно, что снижение интенсивности заболеваемости рассматриваемыми инфекционными болезнями в пандемический период связано с вводимыми против SARS-CoV-2 противоэпидемическими мероприятиями. Можно сделать вывод, что интенсивность заболеваемости среди возбудителей с аэрозольным механизмом передачи увеличилась в постпандемическом периоде, превысив показатели заболеваемости двенадцатилетней давности.

Следует подчеркнуть, что в первый год пандемического периода COVID-19, на фоне распространении штаммов «Wuhan-hu-1» и «Delta» и введения противоэпидемических мер, отмечается снижение заболеваемости всеми рассматриваемыми нозологиями. При этом отсутствовали сезонные подъемы заболеваемости среди инфекций с аэрозольным механизмом передачи. Иная ситуация с сезонными подъемами среди инфекций с фекально-оральным механизмом передачи, среди которых сохраняется сезонность в данный период.

Во-второй год пандемии SARS-CoV-2, на фоне преимущественного распространения штамма «Delta» и смягчения противоэпидемических мероприятий против COVID-19, среди некоторых инфекций с аэрозольным механизмом передачи (коклюш, грипп) увеличивается заболеваемость и восстанавливается сезонность возбудителей.

В постпандемический период, при преимущественном распространении геноварианта «Omicron» (субварианты: «Omicron» (BA.2), «Arcturus», «Eris», «Kraken» и др.), отмечается увеличение заболеваемости по всем рассматриваемым нозологиям. Необходимо обратить внимание на стремительный рост заболеваемости и изменение сезонности инфекций с аэрозольным механизмом передачи. При этом среди инфекций с фекально-оральным механизмом передачи необходимо отметить слабое влияние распространения SARS-CoV-2 на закономерный рост сезонных подъемов, начиная с пандемического периода.

Изложенное выше позволяет сделать вывод о том, что пандемия COVID-19 и все связанные с ней действия противоэпидемического характера повлияли на эпидемический процесс большинства инфекционных болезней, что подтверждается рядом исследований [144, 267]. Для предварительного анализа изменений общих закономерностей эпидемического процесса среди различных инфекций, нами был выбран метод иерархического кластерного анализа. Данный алгоритм предполагает, что анализируемое множество данных характеризуется определённой степенью схожести. В дальнейшем данный метод возможно использовать для предварительного поиска взаимосвязи среди различных антропонозных, зоонозных и сапронозных инфекционных болезней.

Таким образом, необходимо подчеркнуть взаимосвязь изменений в интенсивности заболеваемости рассматриваемых антропонозных инфекций и распространении пандемии COVID-19. Так, на инфекции с аэрозольным механизмом передачи повлияло снижение популяционного иммунитета как из-за отсрочки плановой вакцинации, так и из-за ряда противоэпидемических мероприятий. На динамику заболеваемости инфекций с фекально-оральным механизмом передачи могло повлиять введение и последующее смягчение

противоэпидемических мероприятий против COVID-19. Так по данным исследования Afroditi Lazarakou et al., на заболеваемость вирусными и бактериальными инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи повлияло сочетание нескольких факторов: социальное дистанцирование (закрытие предприятий, образовательных и развлекательных организаций и мест общественного питания); повышение приверженности к личной гигиене (гигиена рук, масочный режим, регулярная уборка помещений); введение ограничений на внутреннюю и международную миграцию (маятниковая, туристическая миграция, в том числе в эндемичные по инфекциям с фекально-оральным механизмом передачи регионы) [180]. В свою очередь увеличение госпитализаций на фоне распространения SARS-CoV-2 увеличило охват обследованиями на различные инфекции с контактным механизмом передачи, что также повысило выявляемость данных нозологий в стационарных условиях, при этом увеличив риск инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи среди пациентов и медицинских сотрудников.

Наряду с этим, как было сказано ранее, на фоне распространения SARS-CoV-2 мы видим снижение заболеваемости рассматриваемыми антропонозными инфекциями. Но при снижении интенсивности распространения COVID-19, наблюдается возобновление и интенсивный рост показателей заболеваемости рассматриваемых инфекций, в особенности среди инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи.

6.3 Анализ многолетней динамики заболеваемости неинфекционными болезнями в предпандемический (с 2011 по 2019 гг.), пандемический (с 2020 по 2021 гг.) и постпандемический (с 2022 по 2023 гг.) периоды с применением иерархического кластерного анализа

Пандемия и применяемые противоэпидемические меры усиливают воздействие на население конкретных поведенческих факторов риска неинфекционных заболеваний, таких как низкий уровень физической активности,

нездоровый режим питания и вредное употребление алкоголя, также было затруднено предоставление услуг диагностики, лечения, реабилитации и оказания паллиативной помощи людям с неинфекционными заболеваниями.

Согласно данным ВОЗ, в структуре смертности от неинфекционных болезней наибольшая доля приходится на сердечно-сосудистые, онкологические, хронические респираторные болезни и сахарный диабет [199]. Наряду с этим, особое внимание привлекает к себе влияние пандемии COVID-19 на психическое здоровье населения. Так, согласно исследованию Maxime T. et al., у большинства участников исследования была легкая депрессия (263 [74,5%] из 353), тревога (189 [53,5%] из 353), усталость (220 [62,3%] из 353), субъективное снижение когнитивных способностей (184 [52,1%] из 353), тяжелая депрессия (79 [22,4%] из 353) и переутомление (87 [24,6%] из 353) [102].

В исследование по изучению многолетней динамики заболеваемости на фоне распространения SARS-CoV-2 были включены наиболее актуальные для мира неинфекционные болезни, а именно: болезни органов дыхания, болезни эндокринной и сердечно-сосудистой системы, злокачественные новообразования и психические расстройства. Был проведен иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости вышеперечисленных болезней в период с 2011 по 2023 гг. с целью выделения кластеров неинфекционных болезней со схожими изменениями динамики заболеваемости на фоне развития эпидемического процесса SARS-CoV-2. Кроме того, нами была проанализирована многолетняя динамика заболеваемости выбранных нозологий за три периода: предпандемический (2011 – 2019 гг.), пандемический (2020 – 2021 гг.) и постпандемический (2022 – 2023 гг.) (Рисунок 81).

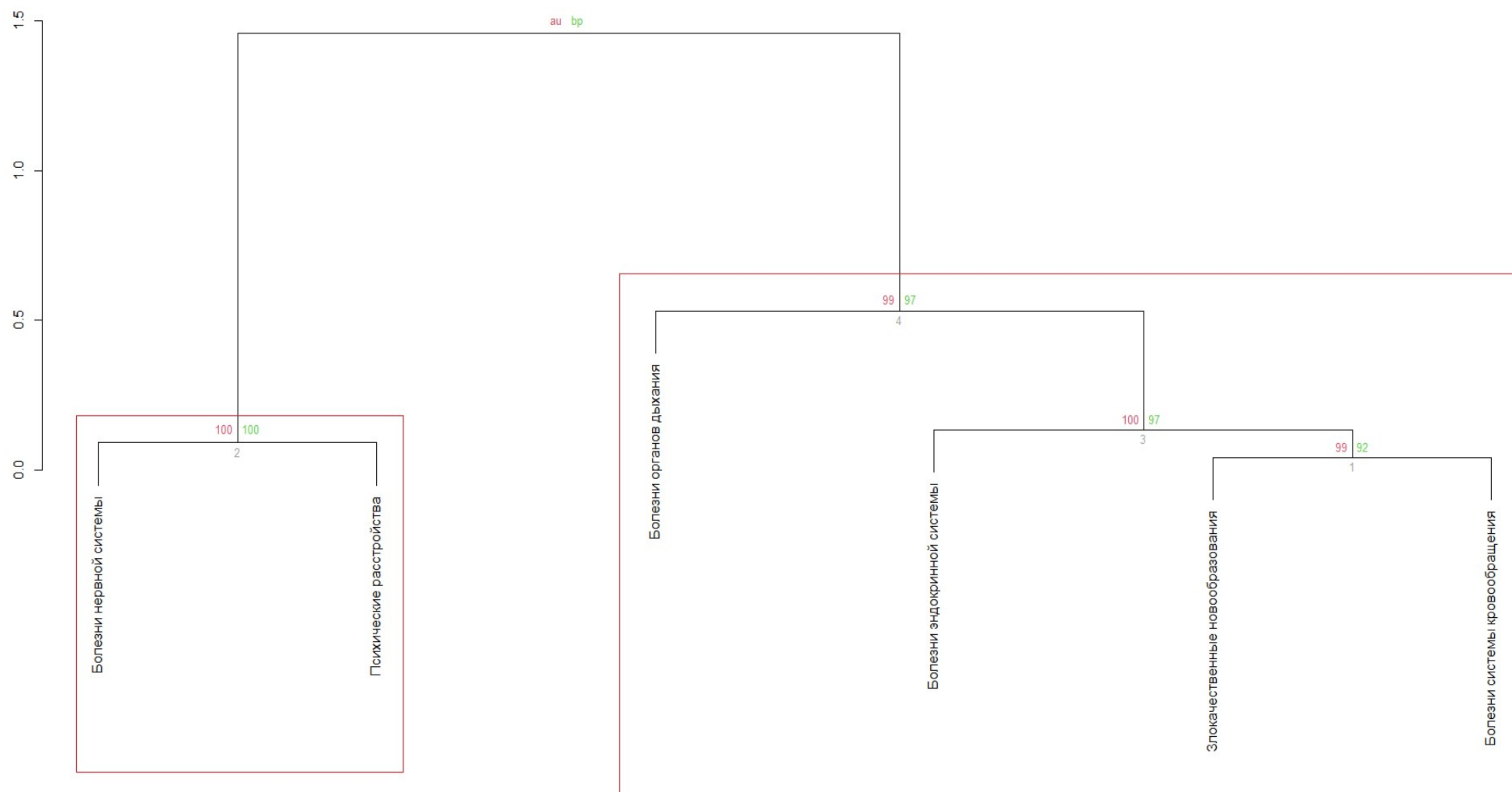


Рисунок 81 – Иерархический кластерный анализ динамики заболеваемости отдельными группами неинфекционных болезней населения Российской Федерации с 2011 по 2023 гг. ($AU \geq 95\%$) (кластерная дендрограмма с AU/BP)

В анализ было включено шесть групп неинфекционных болезней, которые объединились в кластер, исходя из схожей динамики заболеваемости с 2011 по 2023 гг. В результате мы получили два кластера: в первый кластер № 2 ($AU = 100$) входят две группы неинфекционных болезней – болезни нервных болезней и психические расстройства; во второй кластер № 4 ($AU = 99$) входят группы неинфекционных болезней – болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, болезни эндокринной системы и болезни органов дыхания.

Так, в наиболее значимый кластер № 2 ($AU = 100$) входят две группы неинфекционных болезней: болезни нервной системы и психические расстройства.

Многолетняя динамика заболеваемости психическими расстройствами и болезнями нервной системы

Особое внимание исследователей привлекает к себе влияние пандемии COVID-19 на психическое здоровье населения, результаты систематического обзора Niloofar Seighali et al. продемонстрировали значительное бремя последствий COVID-19, проявляющихся в виде депрессии, тревожности и нарушении сна [250]. При этом динамика заболеваемости психическими расстройствами в Российской Федерации среди всего населения имеет тенденцию к снижению с 566,7 по 424,7 на 100 тыс. населения (с 2011 по 2023 гг.), с темпом снижения в 3,3%. Наибольший показатель зафиксирован в 2011 году (566,7 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2020 году (346,3 на 100 тыс. населения). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 375,3 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 430,2 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 46,7% (1 099 148 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 53,3% (1 255 678 случаев). Обращает на себя внимание рост заболеваемости психическими расстройствами в пандемический и постпандемический периоды COVID-19. Так, показатель заболеваемости психическими расстройствами в 2022 году (435,7 на 100 тыс. населения) превышает аналогичный показатель 2019 года (421,1 на 100 тыс. населения).

По данным ВОЗ, по всему миру регистрировались неврологические проявления, связанные с COVID-19 [162]. Так, в исследовании Herman Li et al., подчеркивалась важность нейроиммунных последствий инфекционных болезней, в том числе COVID-19 [182]. Результаты Китайского исследования выявили повышения риска развития эпилепсии и маниакальных расстройств после COVID-19 [81].

Динамика заболеваемости болезнями нервной системы среди всего населения имеет тенденцию к снижению с 1647,3 по 1434,7 на 100 тыс. населения (с 2011 по 2023 гг.), с темпом снижения в 1,9% (Рисунок 82).

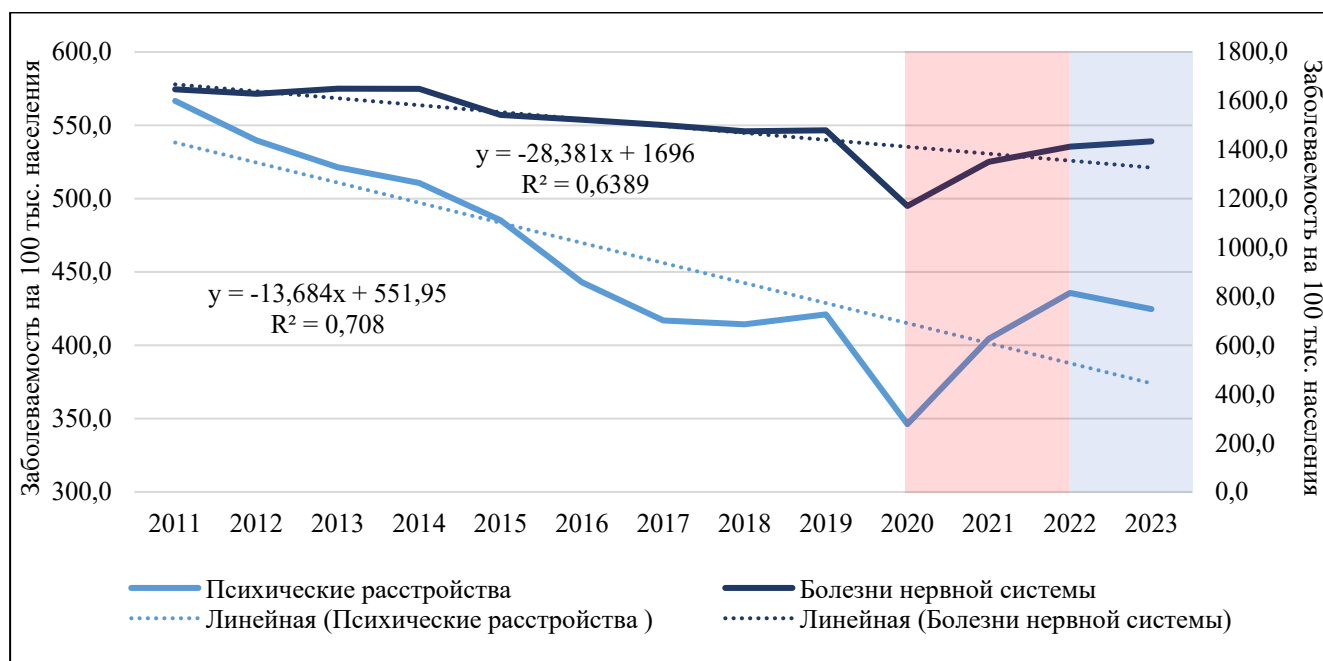


Рисунок 82 – Динамика заболеваемости болезнями нервной системы и психическими расстройствами с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Наибольший показатель зафиксирован в 2014 году (1649,2 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2020 году (1169,9 на 100 тыс. населения). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 1260,4 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 1423,7 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 47,0% (3 691 153 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 53,0% (4 155 864 случаев).

Обращает на себя внимание рост заболеваемости рассматриваемыми нозологиями за год до начала пандемии COVID-19 в 2019 году. В пандемический период отмечается снижение показателей заболеваемости до минимальных значений за изучаемый период в 2020 году, с последующим увеличением заболеваемости. При этом заболеваемость психическими расстройствами увеличилась до предпандемических значений, с последующим снижением заболеваемости в 2023 году, а динамика заболеваемости болезнями нервной системы характеризуется постепенным ростом.

Далее нами была рассмотрена многолетняя динамика заболеваемости отдельными группами неинфекционных болезней, вошедших в кластер № 4, который, в свою очередь включает кластер № 1 и 3. Так, в кластер № 4 вошли болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, болезни эндокринной системы и органов дыхания.

Многолетняя динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями

Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями с 2011 по 2023 гг. имеет тенденцию к росту с 365,6 до 461,1 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 1,4%. Наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в 2023 году (461,1 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2011 году (365,6 на 100 тыс. населения). Так, необходимо выделить резкое снижение заболеваемости в 2020 году, с последующим интенсивным ростом заболеваемости в постпандемическом периоде, превышающим показатели предпандемического периода (Рисунок 83).

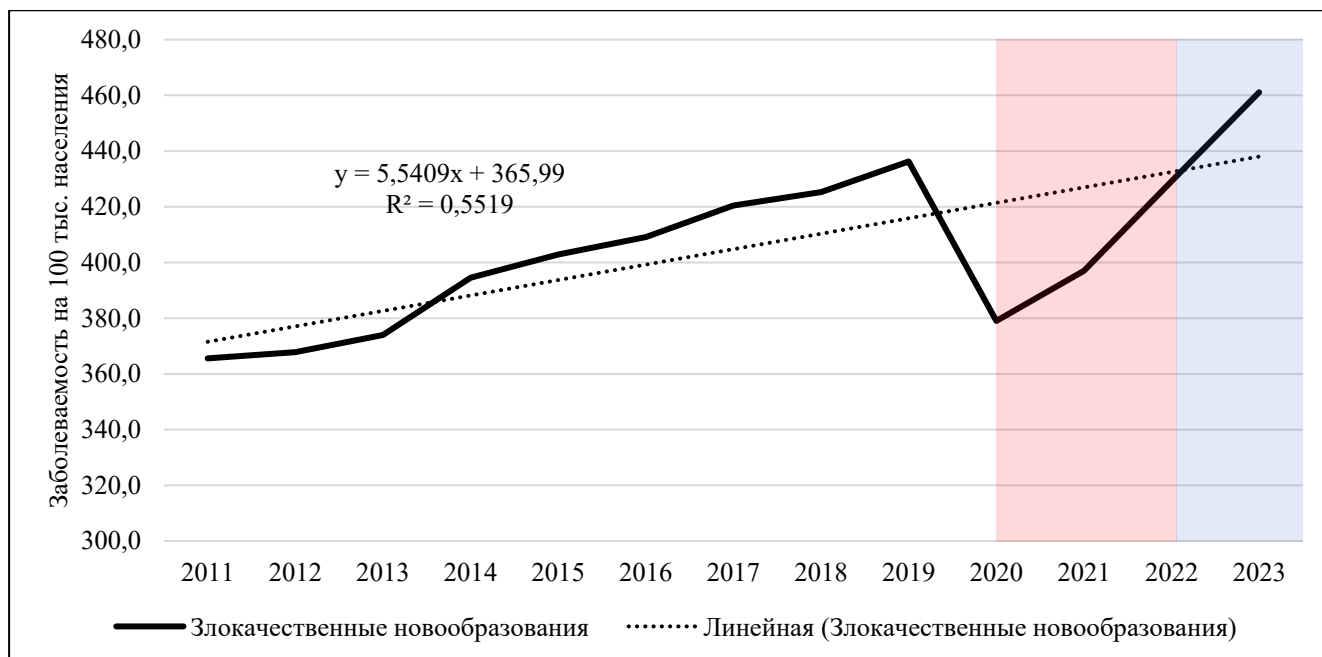


Рисунок 83 – Динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

В частности, в 2021 году показатель заболеваемости увеличился по сравнению с предыдущим годом на 4,2%, в 2022 году – на 7,1%, в 2023 году – на 7,4%. В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 388,0 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 445,1 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 46,7% (1 136 451 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 53,3% (1 299 422 случаев).

Рост заболеваемости злокачественными новообразованиями в постпандемическом периоде может быть связан со снижением выявляемости онкологических больных в пандемический период и, напротив, увеличением выявляемости в постпандемическом периоде [67]. Аналогичные результаты отмечены в Итальянском систематическом обзоре. Авторы связывают снижение выявляемости онкологических болезней с отсрочкой скрининга данной патологии в начале пандемии COVID-19, что, в свою очередь, может привести к увеличению числа смертей от онкологических болезней [134]. В 2019 году в Российской Федерации был запущен федеральный проект «Борьба с онкологическими

заболеваниями», в задачи которого входило обеспечение доступности и качества медицинской помощи пациентам с онкологическими болезнями.

Так, на конец 2024 года было построено и введено в эксплуатацию 18 объектов онкологического профиля, завершена модернизация материально-технической базы 221 региональной и 69 федеральной медицинской организации, оказывающих помощь больным онкологическими заболеваниями, введено в эксплуатацию более 16,5 тыс. единиц медицинского оборудования. За период с 2019 по 2024 года в 84 субъектах Российской Федерации были открыты 569 центров амбулаторной онкологической помощи [33]. Данный факт будет способствовать диагностике и выявляемости онкологических больных и, как следствие, увеличивать заболеваемость данной патологией.

Многолетняя динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения

Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения с 2011 по 2023 гг. имеет тенденцию к росту с 2661,8 до 3551,9 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 1,8%. Наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в 2023 году (3551,9 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2011 году (2661,8 на 100 тыс. населения). Обращает на себя внимание динамика заболеваемости в предпандемический, пандемический и постпандемический периоды, схожая с динамикой заболеваемости злокачественными новообразованиями. Так, в 2021 году показатель заболеваемости увеличился по сравнению с предыдущим годом на 3,4%, в 2022 году на 9,6%, в 2023 году на 5,2%.

В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 2990,3 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 3468,5 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 46,4% (8 758 203 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 53,6% (10 125 034 случаев) (Рисунок 84).

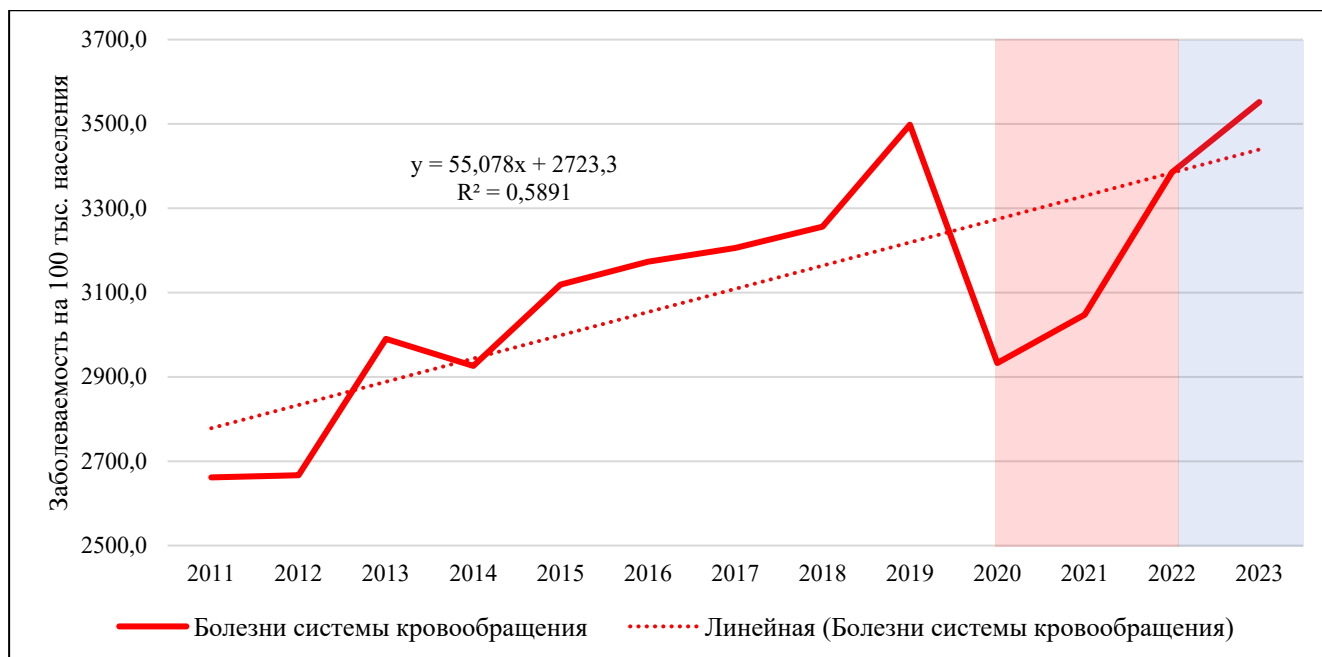


Рисунок 84 – Динамика заболеваемости болезнями системы кровообращения с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Как и в случае со злокачественными новообразованиями, рост заболеваемости болезнями системы кровообращения в постпандемическом периоде может быть связан с трудностями регистрации в пандемический период, и, напротив, увеличением выявляемости в постпандемическом периоде за счёт реализации федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями». Данный проект запущен с октября 2018 года. В его задачи входит обновление материально-технической базы региональных сосудистых центров и первичных сосудистых отделений за 2019 – 2024 гг. В рамках проекта за период с 2019 по 2024 года было переоснащено 653 региональных сосудистых центра (в т.ч. первичных сосудистых отделений), введено в эксплуатацию максимальное количество единиц медицинского оборудования (28 803 единицы) для выявления, лечения и реабилитации сердечно-сосудистой патологии. Данное обстоятельство, может стать причиной дальнейшего роста заболеваемости болезнями системы кровообращения за счёт увеличения диагностики и выявляемости данных патологий [33].

Многолетняя динамика заболеваемости болезнями эндокринной системы

Динамика заболеваемости болезнями эндокринной системы с 2011 по 2023 гг. имеет тенденцию к росту с 1031,8 до 1403,6 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 1,6% (Рисунок 85).

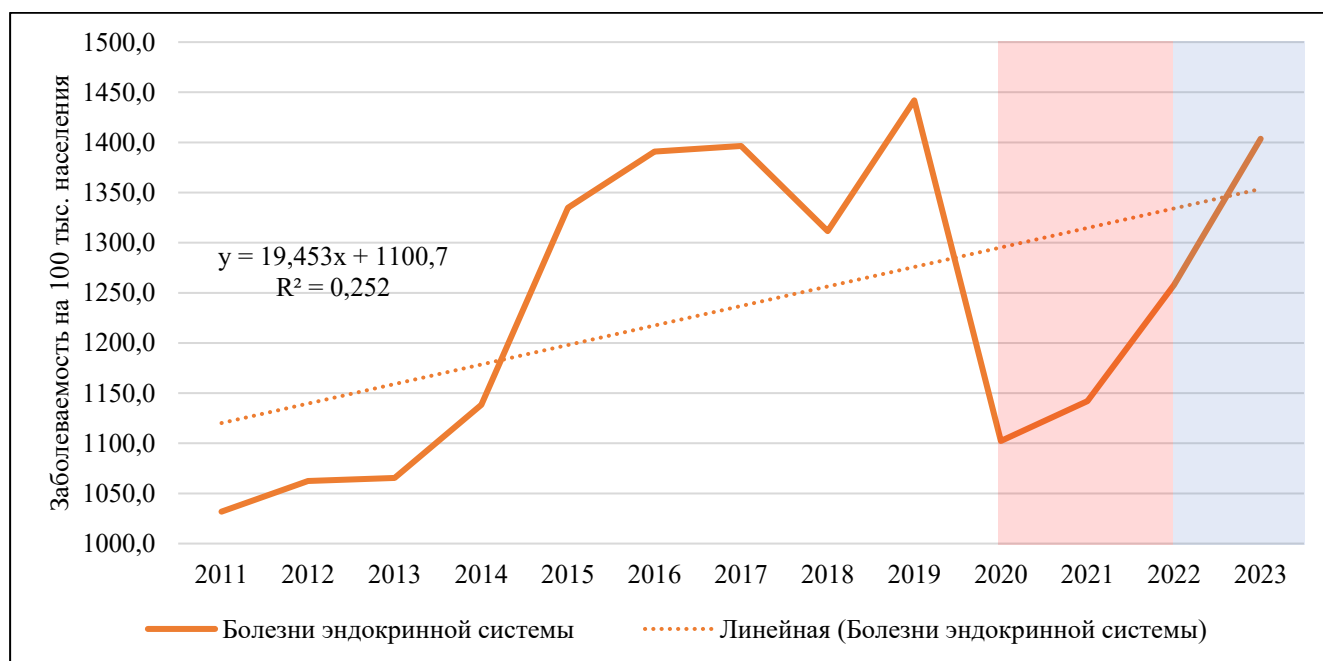


Рисунок 85 – Динамика заболеваемости болезнями эндокринной системы с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в 2019 году (1441,9 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2011 году (1031,8 на 100 тыс. населения). Вместе с тем, в период с 2019 по 2020 гг. был зафиксирован рост среди болезней: гипопитуитаризм (на 29 случаев), дисфункции яичек (на 975 случаев), фенилкетонурии (на 19 случаев), нарушения обмена галактозы (на 35 случаев), болезнь Гоше и нарушение обмена гликозаминогликанов (на 5 случаев). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 1122,2 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 1330,7 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 45,8% (3 286 693 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический – 54,2% (3 884 860 случаев).

Многолетняя динамика заболеваемости болезнями органов дыхания

Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания с 2011 по 2023 гг. имеет тенденцию к росту с 33895,5 до 40895,5 на 100 тыс. населения, с темпом прироста 1,8%. Наибольший показатель заболеваемости был зафиксирован в 2022 году (42526,6 на 100 тыс. населения), наименьший – в 2012 году (33133,8 на 100 тыс. населения) (Рисунок 86).

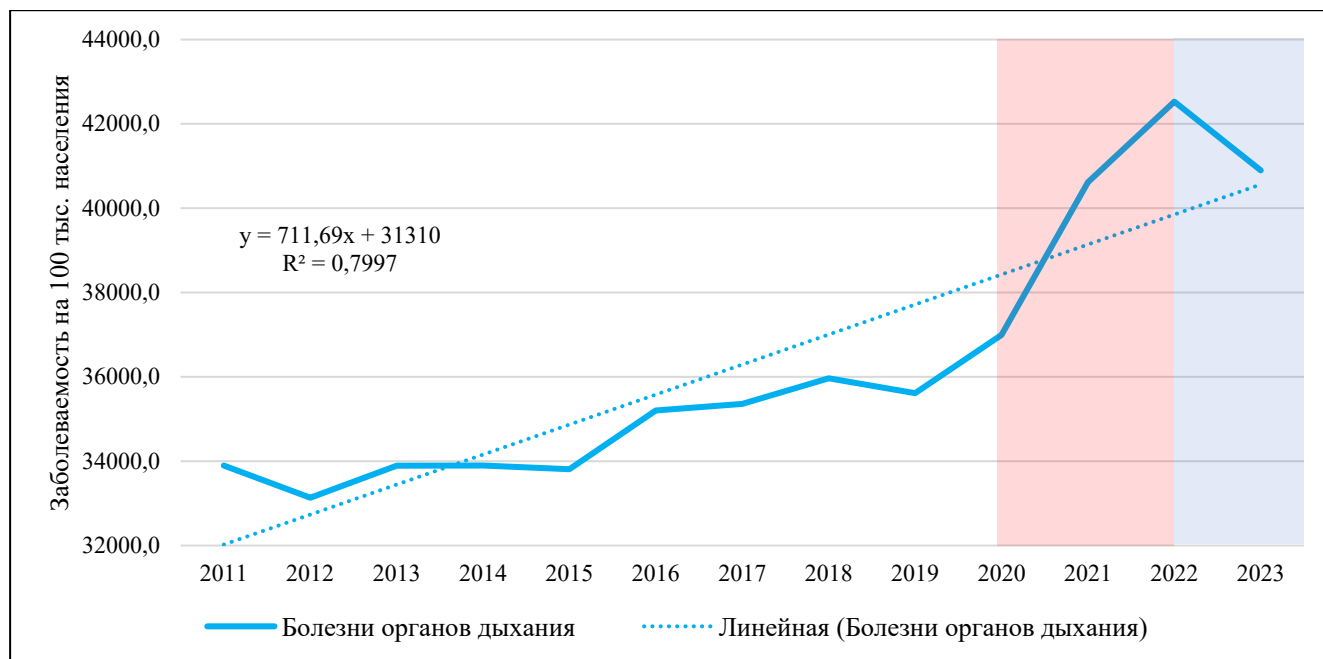


Рисунок 86 – Динамика заболеваемости болезнями органов дыхания с 2011 по 2023 гг. населения Российской Федерации

Вместе с тем, в период с 2019 по 2020 гг. был зафиксирован рост среди острых респираторных инфекции верхних дыхательных путей (на 1 159 469 случаев), острого обструктивного ларингита и эпиглоттита (на 21 956 случаев), пневмонии (на 1 219 807 случаев) и других интерстициальных легочных болезней (1 980 случаев). В пандемический период средний показатель заболеваемости составил 38806,5 на 100 тыс. населения, в постпандемический период – 41711,1 на 100 тыс. населения. При этом на пандемический период пришлось 48,3% (113 655 218 случаев) всех случаев, выявленных с 2020 года, на постпандемический 51,7% (121 748 556 случаев).

Таким образом, болезни органов дыхания характеризуются ростом заболеваемости в первый год пандемии COVID-19, что связано с пандемией COVID-19, так как клиническая картина SARS-CoV-2 схожа с респираторными инфекциям дыхательных путей.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что на фоне COVID-19 по всем рассматриваемым группам неинфекционных болезней, за исключением болезней органов дыхания, наблюдается снижение заболеваемости в 2020 году, с последующим ростом заболеваемости до конца рассматриваемого периода среди всех групп неинфекционных болезней. Отдельно можно выделить болезни нервной системы и психические расстройства, которые с начала изучаемого периода характеризовались тенденцией к снижению, в отличие от других рассматриваемых групп неинфекционных болезней. При этом обращает на себя внимание снижение и последующий рост заболеваемости выше предпандемических значений среди злокачественных новообразований и болезней системы кровообращения. Стоит отметить, что резкий подъем заболеваемости органов дыхания является характерным событием на фоне распространения пандемии COVID-19, клиническая картина которого схожа с острыми респираторными заболеваниями. В свою очередь, выделяется 2019 год, который у всех рассматриваемых болезней, за исключением органов дыхания, характеризуется приростом заболеваемости.

Таким образом, пандемия COVID-19 оказала влияние на инфекционные и неинфекционные болезни, за счёт различных факторов: проведение противоэпидемических мероприятий, прекращение оказания медицинской помощи по ряду болезней, перепрофилирование медицинских организаций. В 2020 году наблюдался спад заболеваемости среди инфекционной и неинфекционной патологии. Но в дальнейшем наблюдается существенный рост заболеваемости, превышающий значения предпандемического периода у инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи и у неинфекционных болезней, таких как болезни системы кровообращения и злокачественные новообразования.

ГЛАВА 7. ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА ТЕЧЕНИЕ И ИСХОД НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И АНАЛИЗ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ВРАЧЕЙ К ТРЕТИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ COVID-19

7.1 Влияние первичной профилактики на исход заболевания новой коронавирусной инфекцией при наличии коморбидного фона у пациента

COVID-19 является триггерным фактором для развития многих патологических состояний со стороны легочной, сердечно-сосудистой, эндокринной, иммунной систем, а также приводит к развитию пневмонии, дыхательной недостаточности и смерти [112, 113, 114, 115, 183].

Как известно первичная профилактика – одно из самых экономически выгодных и эффективных методов предупреждения возникновения инфекционных и неинфекционных болезней в современном мире. Не является исключением и вакцинация против COVID-19.

Многие отечественные и зарубежные исследования показали, что именно вакцинация против SARS-CoV-2 оказывает благоприятное влияние на течение заболевания у пациентов с отягощенным преморбидным фоном [105, 229].

Поскольку новая коронавирусная инфекция может протекать с разной степенью тяжести, от бессимптомных форм до тяжелых, крайне тяжелых и летальных, на сегодняшний день вопросы, связанные с поиском предикторов тяжелого течения и неблагоприятного исхода коронавирусной инфекции, приобретают чрезвычайную актуальность. При этом было найдено лишь ограниченное число исследований, в которых изучалось влияние полиморбидных состояний на исход течения новой коронавирусной инфекции и влияние вакцинации на выживаемость пациентов с мультиморбидными состояниями [252]. В связи с этим исследование о влиянии вакцинации на течение и исход новой коронавирусной инфекции у пациентов с полиморбидными патологиями,

находящихся на стационарном лечении в г. Москве, имеет крайне актуальное значение.

Был проведен анализ информации, основанной на данных 1832 пациентов одного из временных ковидных госпиталей г. Москвы, находящихся на лечении в стационаре с 2020 по 2022 гг.

Медиана возраста пациента составила 69 лет ($Q1 - Q3 = 57 - 79$, $\min - 18$ лет, $\max - 99$ лет), из них 40,7% пациентов были мужского пола ($n = 745$). Среди госпитализированных пациентов 85,6% (1 568 пациентов) не имели ни одной дозы вакцины в анамнезе, при этом пол и возраст не влияли на наличие вакцинации ($p = 0,15$ и $p = 0,295$ соответственно). На момент госпитализации 283 пациента (15,4%) относились к работающему населению, 1549 (84,6%) пациента на момент госпитализации не были официально трудоустроены. При этом число вакцинированных в группе неработающих пациентов было достоверно ниже, более чем 1,5 раза, по сравнению с группой официально трудоустроенных лиц (Таблица 21).

Таблица 21 – Наличие вакцинации в зависимости от трудовой занятости

Показатель	Категории	Трудовая занятость		p
		Работает	Не работает	
Вакцинация	Нет	228 (80,6)	1340 (86,5)	0,009*
	Да	55 (19,4)	209 (13,5)	

Примечание: * различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

При анализе прививочного статуса у всех пациентов в выборке по количеству доз мы получили, что почти 76% пациентов имели законченный курс вакцинации из 2 доз (155 человек были дважды вакцинированы Спутником V, 26 пациентов имели 2 дозы КовиВак и 19 пациентов 2 дозы ЭпиВакКороны), а 5,7% пациентов имели в анамнезе две вакцинации и одну ревакцинацию Спутником Лайт. Среди пациентов, вакцинированных одной дозой (18,6%), 42 человека привиты Спутник V/Лайт, 4 получили инъекцию вакциной КоВивак и 3 ЭпиВакКороной (Рисунок 87).

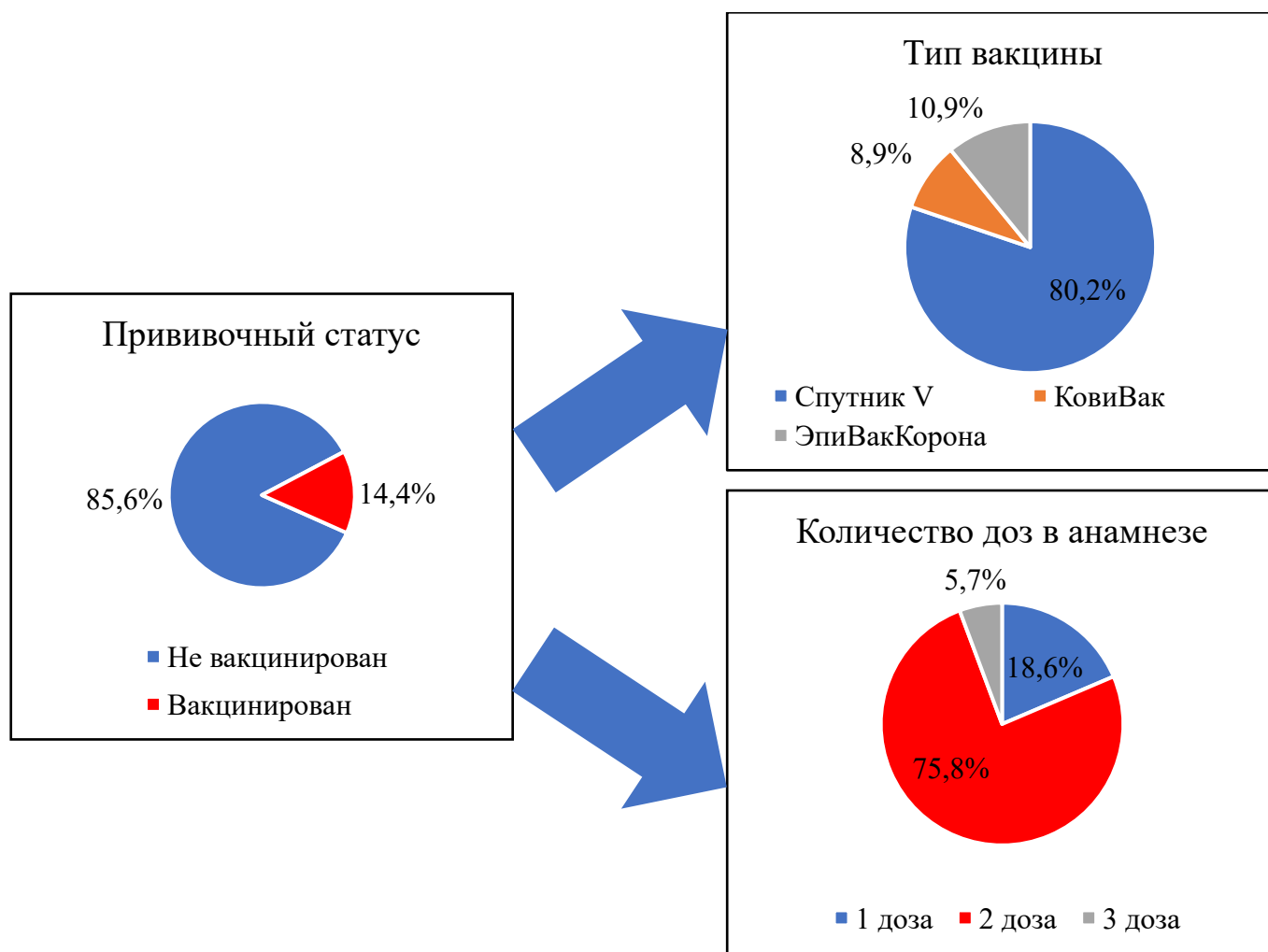


Рисунок 87 – Прививочный анамнез пациентов

Для оценки влияния вакцинации на исход течения заболевания новой коронавирусной инфекцией были выбраны четыре конечные точки: результаты ПЦР-тестирования на SARS-CoV-2, степень тяжести поражения лёгких (оцениваемого по КТ), длительность нахождения в стационаре и исход течения заболевания (летальный или выздоровление). Данные по распределению пациентов по выбранным группам представлены на Рисунках 88–91.

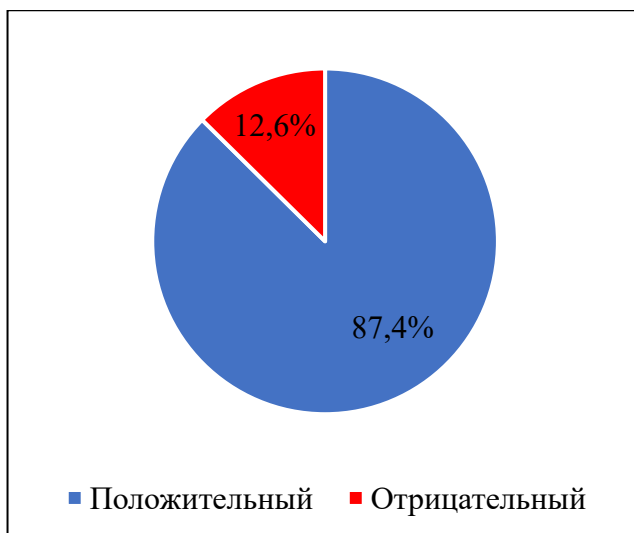


Рисунок 88 – Результаты ПЦР-теста на COVID-19 при поступлении

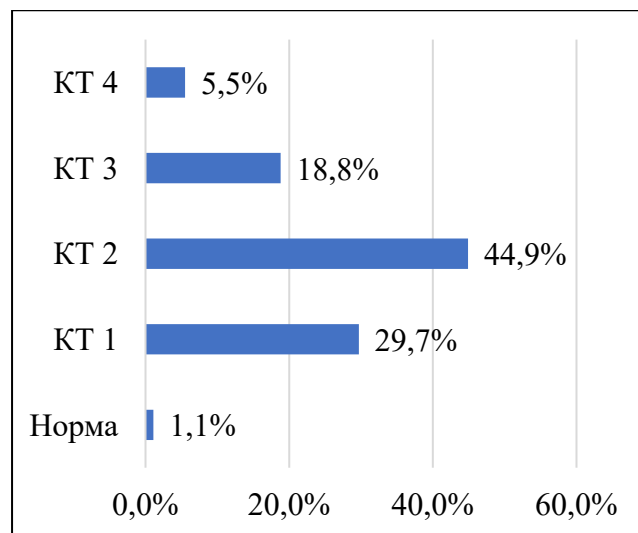


Рисунок 89 – Степень тяжести заболевания по КТ

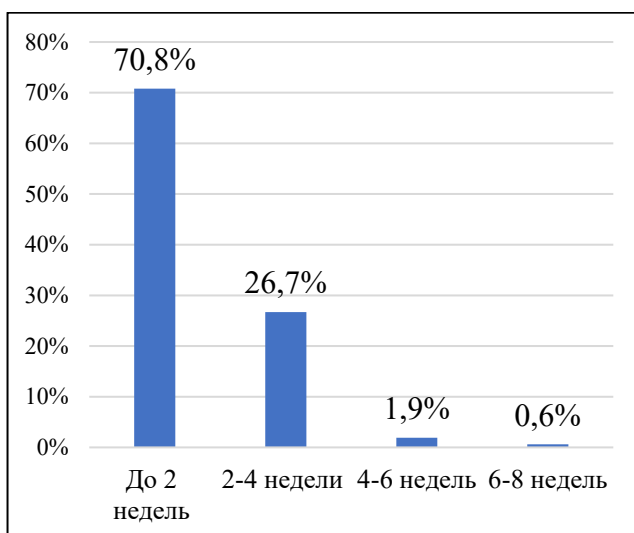


Рисунок 90 – Длительность стационарного лечения (%)

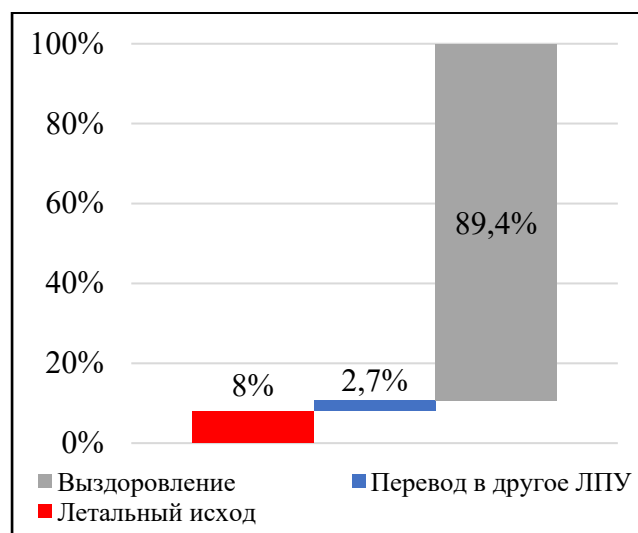


Рисунок 91 – Исход заболевания COVID-19

Далее была проведена оценка каждого из параметров для оценки возможности включения каждого из них в регрессионную модель. По результатам проведенных статистических расчётов было выявлено, что наличие вакцинации не влияло на результат ПЦР-теста ($p = 0,647$), при этом на момент поступления ПЦР-тест был положительный у 87,4% пациентов. По результатам компьютерной томографии только в 1% не было выявлено поражения лёгких, почти половине пациентов (44,9%) была поставлена степень КТ 2, у трети пациентов было поражение лёгких первой степени, КТ 3 и КТ 4 были диагностированы у 18,8% и

5,5% пациентов, соответственно. При оценке влияния наличия в анамнезе вакцинации на степень КТ при заболевании были установлены существенные различия между группами вакцинированных и невакцинированных пациентов ($p = 0,002$). В совокупной группе лиц с поражением КТ 1-4 вакцинированные лица встречались в 3,738 раза реже по сравнению с группой без поражения лёгких (ОШ = 0,268; 95% ДИ: 0,110 – 0,652).

Для оценки влияния вакцинации на длительность нахождения в стационаре была разработана прогностическая модель методом бинарной логистической регрессии. Число наблюдений составило 1812, поскольку у 20 пациентов не было данных о длительности лечения. Полученная регрессионная модель была статистически значимой ($p < 0,001$), и её можно интерпретировать так: при наличии вакцинации шанс того, что пациент будет находиться в стационаре на лечении более 2 недель уменьшался в 1,816 раз. Далее мы решили рассмотреть, какая из вакцин имеет больший вес в защите пациентов (Таблица 22).

Таблица 22 – Анализ длительности нахождения в стационаре в зависимости от наличия в анамнезе вакцинации у пациента с учётом количества доз и типа вакцин

Показатель	Категории	Длительность лечения в стационаре			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Вакцинация	Не вакцинирован	12	9 – 16	1548	$< 0,001^*$ $p_{\text{Спутник} - \text{не вакцинирован}} < 0,001$
	Спутник	10	7 – 13	155	
	КовиВак	10	9 – 13	19	
	ЭпиВакКорона	12	10 – 15	26	
	Спутник Лайт	9	8 – 10	2	
	Спутник 1 доза	11	8 – 14	40	
	КовиВак 1 доза	10	8 – 12	4	
	ЭпиВакКорона 1 доза	42	28 – 42	3	
	Спутник+Лайт	10	9 – 11	15	
Примечание: * различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).					

По результатам расчётов, наиболее значимый результат был получен между группой пациентов, иммунизированных дважды вакциной Спутник V, и группой не вакцинированных лиц, находящихся в стационаре, что может быть связано с относительно меньшим количеством пациентов, иммунизированных вакцинами других производителей или по другим схемам. В связи с этим в дальнейший анализ

мы включили только две группы: не вакцинированные лица и пациенты с двумя дозами Спутник V.

При изучении влияния наличия вакцинации на исход заболевания у пациентов, были исключены из статистического анализа 49 пациентов, поскольку они были переведены в другую медицинскую организацию и исход их болезни был неизвестен (итого в расчёт влияния вакцинации на исход были включены 1783 пациента). Согласно полученным данным, при сопоставлении групп с наличием вакцинации в анамнезе и без неё в зависимости от исхода заболевания были установлены статистически значимые различия ($p = 0,025$). Шансы выздороветь в группе вакцинированных были выше в 1,975 раза по сравнению с группой не вакцинированных пациентов, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,077 – 3,620).

Далее была разработана прогностическая модель для определения вероятности выздоровления после коронавирусной инфекции или летального исхода в зависимости от количества введенных доз вакцины в анамнезе, а также возраста и пола пациентов, методом бинарной логистической регрессии для оценки значимости вакцинации этой группы пациентов. Для достоверности проводимого анализа, опираясь на результаты проведенной на первых этапах исследования оценки параметров, в исследование вошли только две группы пациентов: невакцинированные и вакцинированные двумя дозами Спутник V ($n = 1677$). Конечной точкой являлся исход заболевания для пациента (летальный или выздоровление).

Модель № 1. Вероятность благоприятного исхода COVID-19 в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного состояния (сердечно-сосудистые заболевания и/или атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа) на фоне наличия или отсутствия вакцинации от COVID-19

Была разработана прогностическая модель для определения вероятности благоприятного исхода новой коронавирусной инфекции в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного состояния (сердечно-сосудистые заболевания и/или атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа) на фоне наличия или отсутствия

вакцинации от COVID-19 методом бинарной логистической регрессии. Число наблюдений составило 1677. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -3,150 + 0,471X \text{ (одно из перечисленных)} + 1,527X \text{ (два из перечисленных)} + 2,241X \text{ (три из перечисленных)} - 1,172X \text{ (наличие вакцинации)}, \quad (8)$$

где **P** – вероятность летального исхода, **X (одно из перечисленных)** – 0 – нет заболевания, 1 – наличие одного из перечисленных заболеваний: сердечно-сосудистая патология, атеросклероз или сахарный диабет, **X (два из перечисленных)** – 0 – нет заболевания, 1 – наличие двух из перечисленных заболеваний: сердечно-сосудистая патология, атеросклероз или сахарный диабет), **X (три из перечисленных)** – 0 – нет заболевания, 1 – наличие у пациента сердечно-сосудистой патологии, атеросклероза и сахарного диабета, **X (наличие вакцинации)** – 0 – не вакцинирован, 1 – 2 дозы Спутник V в анамнезе.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 9,2% наблюдаемой дисперсии показателя, характеризующего исход или выздоровление пациента.

При оценке вероятности благоприятного исхода новой коронавирусной инфекции, в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного состояния (сердечно-сосудистая патология и/или атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа), шансы на летальный исход увеличивались при наличии двух из перечисленных патологий в 4,604 раза, а при наличии трёх из перечисленных патологий – в 9,402 раза. При оценке влияния наличия вакцинации для пациентов этой группы, шансы летального исхода уменьшались при наличии двух доз Спутник V в 3,228 раза (Таблица 23, Рисунок 92).

Таблица 23 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью выявления показателя, кодирующего исходы (выжил или летальный исход)

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
ССЗ+Атеросклероз+СД: одно из перечисленных	1,624; 0,944 – 2,795	0,080	1,602; 0,931 – 2,759	0,089
ССЗ+Атеросклероз+СД: два из перечисленных	4,518; 2,672 – 7,637	< 0,001*	4,604; 2,721 – 7,791	< 0,001*
ССЗ+Атеросклероз+СД: три из перечисленных	9,091; 4,397 – 18,784	< 0,001*	9,402; 4,527 – 19,511	< 0,001*
Вакцинация: Спутник	0,353; 0,142 – 0,876	0,025*	0,310; 0,123 – 0,777	0,013*

Примечание: * влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$).

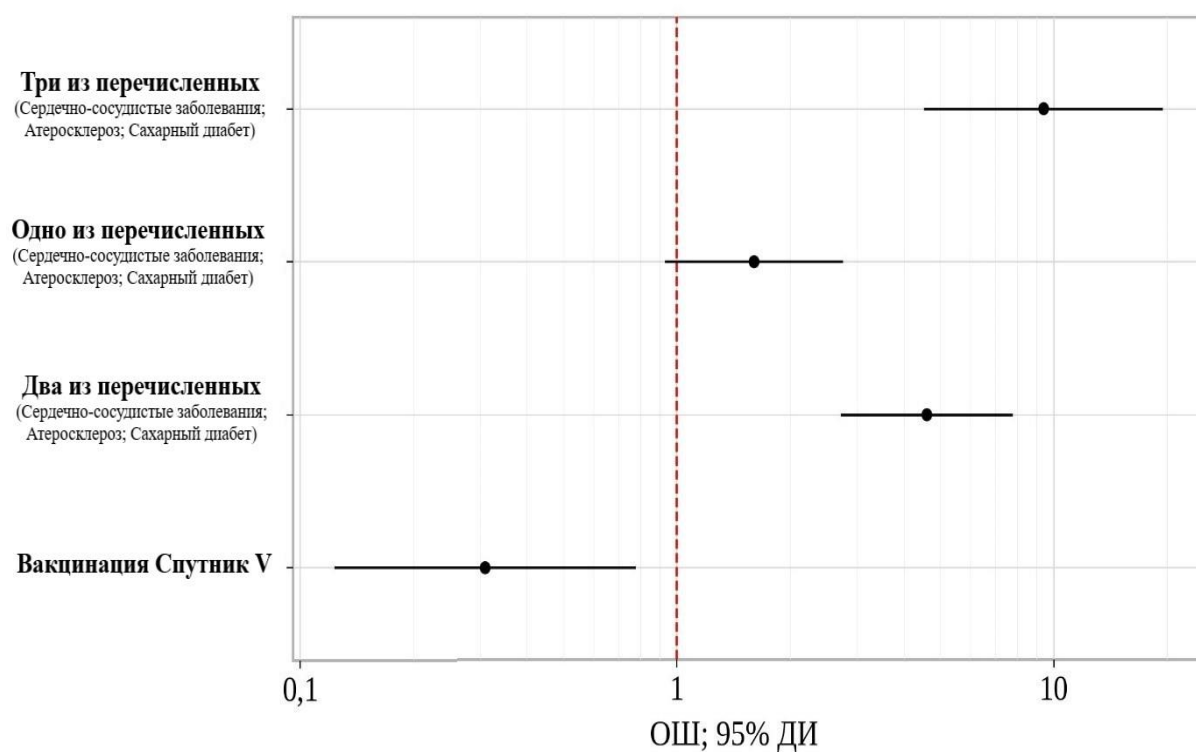


Рисунок 92 – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов показателя, кодирующего исход заболевания

Модель № 2. Вероятность благоприятного исхода COVID-19 в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного состояния (атеросклероза и/или сахарного диабета 2 типа и/или энцефалопатии) на фоне наличия или отсутствия вакцинации от COVID-19

Также была получена достоверная прогностическая модель для определения вероятности показателя летального исхода, в зависимости от наличия вакцинации и наличия у пациентов мультиморбидного состояния (атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа и/или энцефалопатия), методом бинарной логистической регрессии. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -2,950 - 1,188 X (\text{наличие вакцинации}) + 0,488 X (\text{СД}) + 1,477 X (\text{Атеросклероз}) + 0,824 X (\text{Энцефалопатия}), \quad (9)$$

где **P** – вероятность летального исхода, **X (наличие вакцинации)** – 0 – не вакцинирован, 1 – 2 дозы Спутник V в анамнезе, **X (СД)** – наличие у пациента сахарного диабета (0 – нет СД, 1 – есть СД), **X (Атеросклероз)** – наличие у пациента атеросклероза (0 – нет, 1 – есть атеросклероз), **X (Энцефалопатия)** – наличие у пациента энцефалопатии (0 – нет, 1 – есть энцефалопатия).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 13,1% наблюдаемой дисперсии показателя, кодирующего исход заболевания.

При наличии вакцинации у пациента в анамнезе шансы летального исхода уменьшались при наличии двух доз Спутника V в 3,281 раза. При оценке наличия хронических заболеваний у пациентов шансы летального исхода увеличивались: при наличии сахарного диабета – в 1,629 раза, при наличии атеросклероза – в 4,378 раза, а при установленной энцефалопатии шансы летального исхода увеличивались в 2,279 раза (Таблица 24, Рисунок 93).

Таблица 24 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью выявления показателя, кодирующего исходы (выжил или летальный исход)

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
Вакцинация Спутником V	0,353; 0,142 – 0,876	0,025*	0,305; 0,120 – 0,773	0,012*
Сахарный диабет	1,811; 1,206 – 2,721	0,004*	1,629; 1,061 – 2,504	0,026*
Атеросклероз	5,374; 3,743 – 7,714	< 0,001*	4,378; 2,956 – 6,482	< 0,001*
Энцефалопатия	4,838; 2,989 – 7,830	< 0,001*	2,279; 1,331 – 3,900	0,003*

Примечание: * влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$).

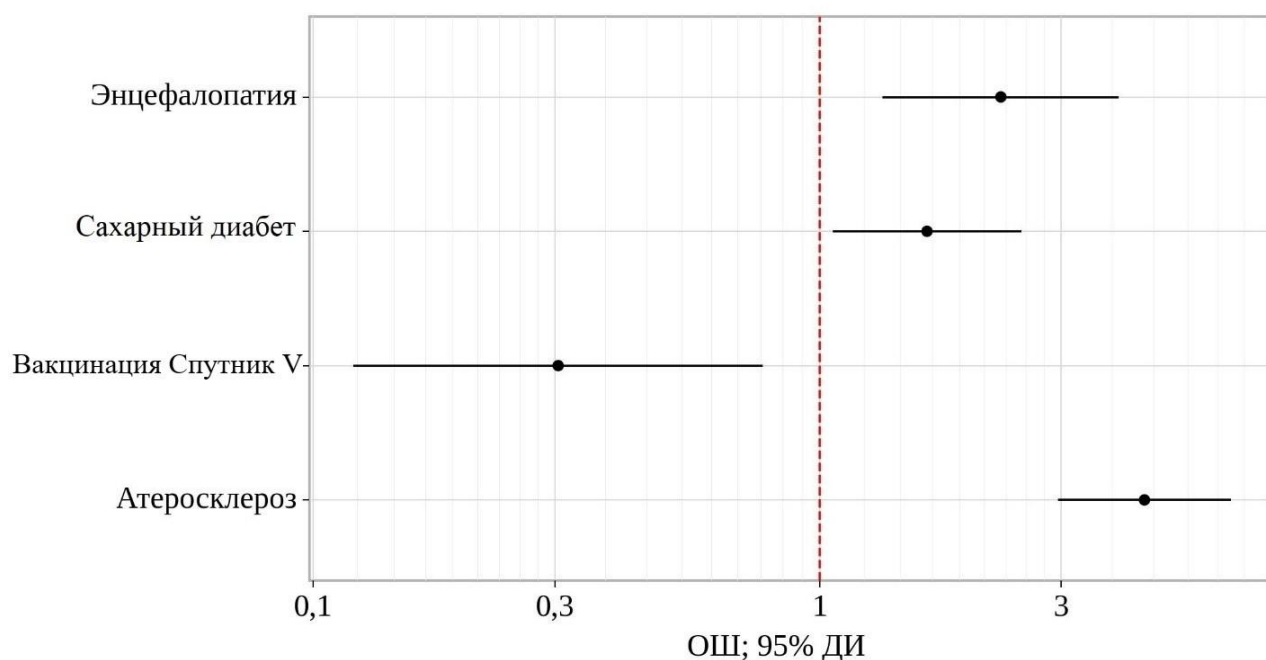


Рисунок 93 – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов показателя, кодирующего исход заболевания

Проведенный анализ позволяет утверждать, что выявлена высокая эпидемиологическая эффективность вакцинопрофилактики COVID-19 взрослого населения отечественными вакцинами для пациентов с мультиморбидными состояниями. По результатам исследования методом бинарной логистической регрессии были получены две прогностические модели для определения вероятности летального исхода или выздоровления после коронавирусной инфекции, в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного комплекса

(сердечно-сосудистая патология и/или атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа (модель 1)) или таких комбинаций хронических заболеваний, как атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа и/или энцефалопатия (модель 2), на фоне наличия или отсутствия вакцинации от COVID-19. При оценке исхода новой коронавирусной инфекции в зависимости от наличия у пациентов мультиморбидного состояния (сердечно-сосудистая патология и/или атеросклероз и/или сахарный диабет 2 типа) шансы на летальный исход увеличивались при наличии двух из перечисленных патологий в 4,604 раза, при наличии трех из перечисленных выше патологий – в 9,402 раза. При оценке влияния наличия вакцинации для пациентов этой группы шансы летального исхода уменьшались при наличии двух доз Спутник V в 3,228 раза. По результатам статистической обработки второй модели показано, что при наличии вакцинации у пациентов этой группы в анамнезе шансы на летальный исход уменьшались при наличии двух доз Спутника V в 3,281 раза. При оценке наличия хронических заболеваний у пациентов шансы летального исхода увеличивались при наличии сахарного диабета в 1,629 раза, при наличии атеросклероза – в 4,378 раза, а при установленной энцефалопатии шансы летального исхода увеличивались в 2,279 раза. Таким образом, наличие двух доз вакцинации Спутник V в анамнезе у включенных в исследование пациентов с мультиморбидными состояниями повышало вероятность выздоровления более чем в три раза.

Таким образом, исследование показало, что пациенты с мультиморбидной патологией относятся к группе повышенного риска летального исхода от новой коронавирусной инфекции, поэтому вакцинация против коронавирусной инфекции в этих группах является преимущественным профилактическим мероприятием, снижающим риски тяжелого течения с неблагоприятным исходом в 3 раза. В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что именно специфические противоэпидемические мероприятия, а именно вакцинация, позволяет людям с отягощенным преморбидным фоном избежать тяжелых осложнений при развитии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в случае прорывного заболевания.

7.2 Анализ назначаемости реабилитационных мероприятий после новой коронавирусной инфекции в ковидном стационаре на этапе выписки пациентов с различными сопутствующими патологиями

Имеет большое значение качество жизни после перенесенного COVID-19. Так, в итальянском исследовании было установлено, что среди пациентов, которые находились в стационаре, через 2 месяца после начала заболевания у 53% выявлялась усталость, у 43% – одышка и у 22% – боль в груди [92]. По данным Британского исследования, через 4 – 8 недель от начала заболевания COVID-19 самой распространенной жалобой была повышенная утомляемость (72%), одышка (65,6%) и эмоциональные нарушения (46,9%) [219]. В Китайском исследовании было выявлено у 52% пациентов усталость и мышечная слабость, у 26% – проблемы со сном, а у 23% наблюдалась тревожность и депрессия [74]. Систематический обзор и комплексный метаанализ 194 исследований, в которых приняли участие 735 006 человек, показал, что в течение от ≥ 28 до 387 дней у 45% переболевших COVID-19 сохранялся хотя бы один симптом [259]. Берлинское обсервационное исследование Franziska L. et al. показало, что постковидный синдром может сохраняться более 20 месяцев после заражения и охватывать весь спектр постинфекционного миалгического энцефаломиелита (синдром хронической усталости) [184]. Тем не менее по результатам исследования школы здоровья Университета Глазго, истинная распространенность постковидного синдрома ниже, чем предполагалось ранее (от 6 до 10%) [268]. Согласно отечественным исследованиям, у пациентов наиболее часто встречаются изменения в структуре органов дыхания (до 90% всех проявлений). Проявления других негативных явлений весьма различны и охватывают нарушения деятельности многих других органов и систем. Частотой в 75% поражается сердечно-сосудистая (инфаркты, аритмии, сердечная недостаточность, тромбозы и эмболии) и нервная (усталость, бессонница, тревога и депрессии) системы. Реже наблюдаются расстройства иммунной системы, костного мозга и крови (до 65%).

Меньше всего изменения затрагивают эндокринную систему (до 33%), почки (12 – 22%) и опорно-двигательный аппарат (5 – 10%) [4].

В связи с появлением большого количества людей, имеющих клинические последствия перенесенного COVID-19, необходимо разрабатывать методы третичной профилактики новой коронавирусной инфекции. В научной литературе приведено достаточное количество исследований, свидетельствующих о пользе и необходимости реабилитационных мероприятий после COVID-19, которые позволяют предотвратить развитие возможных последствий перенесенной новой коронавирусной инфекции. Так, по результатам метаанализа Fauzi Ashra et al., было выявлено улучшение функции лёгких после курса дыхательной гимнастики [136]. В Израильском исследовании пришли к выводу о необходимости разработки индивидуальных программ реабилитации, которые в свою очередь, улучшают двигательную функцию у пациентов [225]. В отечественном исследовании Петрова М.С. говорится об эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов, перенёвших SARS-CoV-2 [49]. При этом необходимо учитывать и внелегочные поражения, которые могут замедлить темпы функционального восстановления больного. В Российской Федерации разработаны и утверждены Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (версия 3 от 01.11.2022)) [11]. Согласно данным рекомендациям каждому пациенту, перенесшему COVID-19, необходимо разрабатывать индивидуальную программу реабилитационных мероприятий на основании индивидуального синдромно-патогенетического подхода. Для разработки программы реабилитационных мероприятий необходимо привлекать профильных специалистов, а значит, при выписке из стационара пациентов необходимо направлять на дополнительные консультации врачей нужной специальности [10]. При этом у всех пациентов, перенесших COVID-19, необходимо исключить поражение сердца. Также рекомендованы обследования дыхательной и нервной системы. Следует отметить, что наличие назначения дополнительной консультации в выписном эпикризе пациента будет

способствовать упрощению записи пациента в учреждении амбулаторного звена, поскольку является аргументом для необходимости записи к узкому специалисту.

В связи с вышеизложенным нами проведена оценка приверженности назначениям пациентам, при выписке после перенесенного COVID-19, реабилитационных мероприятий (назначение дыхательной гимнастики и дополнительных физических нагрузок), консультаций профильных специалистов (кардиолог, пульмонолог, эндокринолог), специализированной диеты и контроля уровня сахара [29].

При анализе выписных эпикризов нами была проведена оценка содержания в них рекомендаций о реабилитационных мероприятиях и частоты назначений консультаций профильных специалистов (Таблица 25).

Таблица 25 – Анализ содержания реабилитационных мероприятий в выписных эпикризах пациентов

Реабилитационные мероприятия	Категории	%	Абсолютные значения	95% ДИ
Дыхательная гимнастика	Да	69,2	1137	66,9 – 71,5
	Нет	30,8	505	28,5 – 33,1
Дополнительные физические нагрузки	Да	75,7	1240	73,6 – 77,8
	Нет	24,3	397	22,2 – 26,4
Контроль сахара	Да	23,2	379	21,1 – 25,3
	Нет	76,8	1258	74,7 – 78,9
Консультация эндокринолога	Да	19,9	326	18,0 – 21,9
	Нет	80,1	1311	78,1 – 82,0
Консультация пульмонолога	Да	61,5	1007	59,1 – 63,9
	Нет	38,5	630	36,1 – 40,9
Консультация кардиолога	Да	34	556	31,7 – 36,3
	Нет	66	1081	63,7 – 68,3
Назначение специальной диеты	Да	55	901	52,6 – 57,5
	Нет	45	736	42,5 – 47,4

При оценке назначения дополнительных консультаций, при выписке после выздоровления, получили направления к врачу пульмонологу 61,5% пациентов, к эндокринологу – только 19,9% госпитализированных, к кардиологу – 34%. Контроль сахара был назначен в 23,2% случаев, а специализированная диета – в 55%. Наиболее часто назначали дыхательную гимнастику (69,2% или 1137 пациента) и физические нагрузки (были назначены 1240 пациентам или 75,7%).

Полученные результаты отражают рекомендации по реабилитации после новой коронавирусной инфекции: нормализация паттерна дыхания, физическая активность, стабильная работа остальных органов и систем [11]. Все это является приоритетной задачей реабилитации после перенесенной коронавирусной инфекции. Отказ от респираторной реабилитации может привести больного, перенесшего коронавирусную инфекцию, к усугублению последствий повреждения легочной ткани, вызванного вирусом SARS-CoV-2. Немаловажную роль играет также физическая реабилитация больных. Однако эксперты настаивают подходить к выбору интенсивности и объема дыхательных и физических упражнений с осторожностью, в особенности, в начале реабилитации. У больных из группы повышенного риска с тяжелой формой COVID-19 или массивным повреждением лёгких имеется тенденция к падению сатурации и ухудшению состояния даже при малых физических нагрузках.

Далее был проведен сравнительный анализ характеристик пациентов, которые более вероятно нуждаются в назначении дополнительной консультации у узких специалистов при выписке (Таблица 26).

Таблица 26 – Сравнительный анализ характеристик пациентов, которые при выписке способствуют назначению консультаций узких специалистов

Показатель	Категории	Кардиолог		p	Пульмонолог		p
		Да (%)	Нет (%)		Да (%)	Нет (%)	
По полу	Женский	308 (55,4)	672 (62,2)	0,008*	593 (58,9)	387 (61,4)	0,308
	Мужской	248 (44,6)	409 (37,8)		414 (41,1)	243 (38,6)	
Повышение температуры	Да	481 (86,5)	939 (86,9)	0,94	898 (89,2)	522 (82,9)	< 0,001*
	Нет	66 (11,9)	123 (11,4)		91 (9,0)	98 (15,6)	
	Нет данных	9 (1,6)	19 (1,8)		18 (1,8)	10 (1,6)	
Ишемическая болезнь сердца	Да	180 (32,4)	109 (10,1)	< 0,001*	168 (16,7)	121 (19,2)	0,193
	Нет	376 (67,6)	972 (89,9)		839 (83,3)	509 (80,8)	
Гипертоническая болезнь	1 степень	8 (1,4)	22 (2,0)	< 0,001*	17 (1,7)	13 (2,1)	0,005*
	2 степень	119 (21,4)	171 (15,8)		157 (15,6)	133 (21,1)	
	3 степень	129 (23,2)	132 (12,2)		151 (15,0)	110 (17,5)	
	Нет	300 (54,0)	756 (69,9)		682 (67,7)	374 (59,4)	
Сердечно-сосудистый риск	1 стадии	2 (0,4)	34 (5,4)	< 0,001*	2 (0,2)	6 (1,0)	0,019*
	2 стадии	40 (7,2)	65 (6,0)		68 (6,8)	37 (5,9)	
	3 стадии	161 (29,0)	166 (15,4)		214 (21,3)	113 (17,9)	
	4 стадии	240 (43,2)	254 (23,5)		315 (31,3)	179 (28,4)	
	Нет	113 (20,3)	590 (54,6)		408 (40,5)	295 (46,8)	
Ожирение	1 степени	54 (9,7)	72 (6,7)	0,023*	90 (8,9)	36 (5,7)	0,101
	2 степени	40 (7,2)	54 (5,0)		60 (6,0)	34 (5,4)	
	3 степени	20 (3,6)	27 (2,5)		25 (2,5)	22 (3,5)	

Продолжение Таблицы 26

Ожирение	Нет	437 (78,6)	921 (85,2)	0,023*	826 (82,0)	532 (84,4)	0,101
	Избыточная масса тела	5 (0,9)	7 (0,6)		6 (0,6)	6 (1,0)	
Кашель	Да	419 (75,4)	817 (75,6)	0,995	762 (75,7)	474 (75,2)	0,975
	Нет	127 (22,8)	245 (22,7)		227 (22,5)	145 (23,0)	
	Нет данных	10 (1,8)	19 (1,8)		18 (1,8)	11 (1,7)	
Бронхиальная астма	Да	30 (5,4)	51 (4,7)	0,549	65 (6,5)	16 (2,5)	< 0,001*
	Нет	526 (94,6)	1030 (95,3)		942 (93,5)	614 (97,5)	
Одышка при физических нагрузках	Да	310 (55,8)	576 (53,3)	0,576	22 (2,2)	11 (1,7)	< 0,001*
	Нет	234 (42,1)	484 (44,8)		65 (6,5)	16 (2,5)	
	Нет данных	12 (2,2)	21 (1,9)		942 (93,5)	614 (97,5)	
Одышка в покое	Да	247 (44,4)	445 (41,2)	0,406	413 (41,0)	279 (44,3)	0,385
	Нет	297 (53,4)	615 (56,9)		572 (56,8)	340 (54,0)	
	Нет данных	12 (2,2)	21 (1,9)		22 (2,2)	11 (1,7)	
КТ/степень тяжести	Норма	8 (1,4)	12 (1,1)	0,49	6 (0,6)	14 (2,2)	< 0,001*
	КТ1	166 (29,9)	354 (32,7)		289 (28,7)	231 (36,7)	
	КТ2	263 (47,3)	504 (46,6)		456 (45,3)	311 (49,4)	
	КТ3	106 (19,1)	178 (16,5)		221 (21,9)	63 (10,0)	
	КТ4	13 (2,3)	33 (3,1)		35 (3,5)	11 (1,7)	
Примечание: * различия показателей статистически значимы (p < 0,05).							

Для исследования были выбраны врачебные специальности, работающие с наиболее распространенными болезнями, выявленными у пациентов. Обращает на себя внимание, что при принятии решения о назначении дополнительной консультации при выписке пациента из стационара врачи опираются на патологии, уже имеющиеся у пациентов до заболевания COVID-19, без учёта поражения после перенесенной новой коронавирусной инфекции любой системы органов. Так, для получения дополнительной консультации кардиолога была выявлена достоверная связь с такими состояниями, как наличие сердечно-сосудистой патологии (гипертоническая болезнь (ГБ), ишемическая болезнь сердца (ИБС), сердечно-сосудистый риск (ССР)), а также ожирение. Кроме того, в группе риска мужской пол, который, как известно, больше подвержен риску развития заболеваний сердца. А вот вероятность получить назначение консультации пульмонолога была достоверно выше при наличии у пациента бронхиальной астмы в анамнезе, а также при наличии в периоде течения новой коронавирусной инфекции одышки или поражения лёгких по результатам компьютерной томографии.

Далее, на заключительном этапе нашего исследования, мы разработали прогностические модели на каждое из реабилитационных мероприятий в выписных эпикризах для определения характеристик пациентов, которым с большей вероятностью будет назначена та или иная услуга.

Модель № 1. Вероятность назначения дыхательной гимнастики

Модель № 1 была разработана для определения вероятности рекомендации в выписном эпикризе пациенту дыхательной гимнастики. При отборе предикторов для модели прогнозирования статистически значимые связи были установлены, в зависимости от наличия у пациента мультиморбидного состояния (варикозная болезнь и/или ожирение и/или болезнь органов дыхания (хроническая обструктивная болезнь лёгких или бронхиальная астма)), а также от степени тяжести КТ и наличия одышки в покое на момент поступления в стационар (Таблица 27).

Таблица 27 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью назначения дыхательной гимнастики

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
ВБ+ожирение+БОД: одно из перечисленных	0,786; 0,612 – 1,009	0,058	0,769; 0,598 – 0,989	0,041*
КТ/степень тяжести	0,438; 0,181 – 1,059	0,067	0,405; 0,166 – 0,984	0,046*
Одышка в покое	0,766; 0,619 – 0,947	0,014*	0,761; 0,614 – 0,942	0,012*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо (p < 0,05).				

Был применен метод бинарной логистической регрессии. Число наблюдений составило 1626. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = 0,311 - 0,262X_{\text{Одно из перечисленных}} - 0,306X_{\text{Два из перечисленных}} - 19,972X_{\text{Три из перечисленных}} - 0,905X_{\text{КТ1-4}} - 0,273X_{\text{Нет одышки}} - 0,700X_{\text{Нет данных}}, \quad (10)$$

где **P** – вероятность отсутствия рекомендации пациенту дыхательной гимнастики, **X_{Одно из перечисленных}** – ВБ+Ожирение+БОД (0 – Нет, 1 – одно из перечисленных), **X_{Два из перечисленных}** – ВБ+Ожирение+БОД (0 – Нет, 1 – два из перечисленных), **X_{Три из перечисленных}** – ВБ+Ожирение+БОД (0 – Нет, 1 – три из перечисленных), **X_{КТ1-4}** – наличие поражения по КТ (0 – Нет, 1 – КТ1-4), **X_{Нет одышки}** – Одышка в покое (0 – Да, 1 – Нет), **X_{Нет данных}** – Одышка в покое (0 – Да, 1 – нет данных).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой (p = 0,013). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 1,4% наблюдаемой дисперсии показателя, характеризующего частоту назначения дыхательной гимнастики. При оценке показателя мультиморбидности (варикозная болезнь и/или ожирение и/или болезнь органов дыхания) шанс того, что будет рекомендована дыхательная гимнастика увеличивался при наличии хотя бы одной из перечисленных патологий в 1,3 раза. При оценке показателя степень

тяжести КТ вероятность того, что пациенту будет рекомендовано выполнение дыхательной гимнастики при наличии поражения лёгких по КТ любой степени (1-4) увеличивался в среднем в 2,472 раза, по сравнению с пациентами с нормальной картиной КТ. При наличии в анамнезе у пациента одышки в покое вероятность назначения дыхательной гимнастики была выше в 1,314 раза.

Модель № 2. Вероятность назначения дополнительной физической нагрузки

Далее была разработана модель № 2 для определения вероятности назначения дополнительной физической нагрузки пациенту. При построении модели нами была получена достоверная связь с такими показателями, как наличие ожирения и хронической обструктивной болезни лёгких методом бинарной логистической регрессии (Таблица 28).

Таблица 28 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью назначения физических нагрузок

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
Ожирение 2 степени	0,548; 0,311 – 0,964	0,037*	0,562; 0,319 – 0,991	0,046*
Ожирение 3 степени	0,265; 0,115 – 0,612	0,002*	0,270; 0,116 – 0,624	0,002*
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	1,845; 1,091 – 3,121	0,022*	1,811; 1,062 – 3,089	0,029*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо (p < 0,05).				

Число наблюдений составило 1637. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -0,289 - 0,576X_{2 \text{ ст.}} - 1,310X_{3 \text{ ст.}} - 0,994X_{\text{Нет ожирения}} - 0,098X_{\text{ИМТ}} + 0,594X_{\text{Есть}}, \quad (11)$$

где P – вероятность отсутствия рекомендации пациенту физической нагрузки, X_2 ст. – Ожирение (0 – 1 ст., 1 – 2 ст.), X_3 ст. – Ожирение (0 – 1 ст., 1 – 3 ст.), $X_{\text{Нет ожирения}}$ – Ожирение (0 – 1 ст., 1 – нет), $X_{\text{ИМТ}}$ – Ожирение (0 – 1 ст., 1 – избыточная масса тела (ИМТ)), $X_{\text{Есть ХОБЛ}}$ – ХОБЛ (0 – нет, 1 – есть).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 3,2% наблюдаемой дисперсии показателя, характеризующего вероятность назначения физической нагрузки пациенту.

При оценке показателя «Ожирение» шансы, что пациенту назначат дополнительные физические нагрузки, увеличивались при наличии 2 степени ожирения в 1,778 раза, при наличии 3 степени – в 3,708 раза. При наличии ХОБЛ у пациента вероятность назначения физических нагрузок снижалась в 1,811 раза.

Модель № 3. Вероятность назначения контроля уровня сахара в крови

Для определения вероятности рекомендации контроля уровня сахара в крови пациенту была разработана прогностическая модель № 3, которая показала значимую связь с наличием у пациента ожирения, сахарного диабета (СД) и мультиморбидного состояния учитывающего возможность одновременного наличия у пациента сердечно-сосудистой патологии (артериальная гипертензия (АГ), ишемическая болезнь сердца (ИБС) и др.) и атеросклероза методом бинарной логистической регрессии (Таблица 29).

Таблица 29 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью выявления показателя «контроль сахара»

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
Ожирение	0,534; 0,403 – 0,707	< 0,001*	0,617; 0,459 – 0,828	0,001*
Сахарный диабет	0,296; 0,223 – 0,391	< 0,001*	0,335; 0,250 – 0,449	< 0,001*
Сердечно-сосудистые заболевания или атеросклероз	0,619; 0,471 – 0,812	0,001*	0,815; 0,612 – 1,084	0,160

Продолжение Таблицы 29

Сердечно-сосудистые заболевания и атеросклероз	0,379; 0,265 – 0,542	< 0,001*	0,469; 0,324 – 0,678	< 0,001*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$).				

Число наблюдений составило 1637. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = 1,733 - 0,484X_{\text{Ожирение}} - 1,093X_{\text{СД}} - 0,205 X_{\text{ССЗ/атеросклероз}} - 0,758 X_{\text{ССЗ+атеросклероз}}, \quad (12)$$

где P – вероятность отсутствия рекомендации контроля уровня сахара крови, $X_{\text{Ожирение}}$ – наличие ожирения (0 – Нет, 1 – Да), $X_{\text{СД}}$ – наличие сахарного диабета (0 – Нет, 1 – Да), $X_{\text{ССЗ/атеросклероз}}$ – ССЗ или атеросклероз (0 – Нет, 1 – Да), $X_{\text{ССЗ+атеросклероз}}$ – ССЗ+атеросклероз (0 – Нет, 1 – Да).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 8,6% наблюдаемой дисперсии показателя, отражающего наличие рекомендации контроля сахара. При наличии ожирения врачи рекомендовали пациентам, при выписке, контролировать уровень сахара в 1,622 раза чаще, а при наличии сахарного диабета – чаще в 2,985 раза. При одновременном наличии у пациента заболевания сердца и атеросклероза рекомендовали делать контроль сахара в крови в 2,134 раза чаще.

Модель № 4. Вероятность назначения консультации эндокринолога

Модель № 4 оценивает характеристики пациентов, которым с большей вероятностью порекомендуют получить после выписки дополнительную консультацию у эндокринолога. Была получена достоверная связь с такими предикторами, как наличие ожирения, сахарного диабета и наличие коморбидности (заболевания сердца сочетано с атеросклерозом) (Таблица 30).

Таблица 30 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью назначения консультации эндокринолога

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
Ожирение 1 степени	2,033; 1,351 – 3,062	0,001*	1,812; 1,131 – 2,904	0,013*
Сахарный диабет	0,077; 0,057 – 0,105	< 0,001*	0,089; 0,065 – 0,123	< 0,001*
Сердечно-сосудистые заболевания или атеросклероз	0,347; 0,252 – 0,479	< 0,001*	0,614; 0,431 – 0,874	0,007*
Сердечно-сосудистые заболевания и атеросклероз	0,262; 0,175 – 0,393	< 0,001*	0,397; 0,253 – 0,622	< 0,001*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо (p < 0,05).				

Число наблюдений составило 1621. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = 1,950 - 0,286X_{2 \text{ ст.}} + 0,032X_{3 \text{ ст.}} + 0,595X_{1 \text{ ст.}} - 1,116X_{\text{ИМТ}} - 2,415X_{\text{СД}} - 0,488 X_{\text{ССЗ/атеросклероз}} - 0,924 X_{\text{ССЗ+атеросклероз}}, \quad (13)$$

где **P** – вероятность отсутствия рекомендации консультации эндокринолога, **X_{2 ст.}** – Ожирение (0 – Нет, 1 – 2 степень), **X_{3 ст.}** – Ожирение (0 – Нет, 1 – 3 степень), **X_{1 ст.}** – Ожирение (0 – Нет, 1 – 1 степень), **X_{ИМТ}** – Ожирение (0 – Нет, 1 – избыточная масса тела (ИМТ)), **X_{СД}** – СД (0 – Нет СД, 1 – есть СД), **X_{ССЗ/атеросклероз}** – ССЗ или атеросклероз (0 – нет, 1 – да), **X_{ССЗ+атеросклероз}** – ССЗ+атеросклероз (0 – нет, 1 – да).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой (p < 0,001). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 29,3% наблюдаемой дисперсии вероятности назначения консультации эндокринолога. При отсутствии у пациента ожирения снижалась и вероятность отсутствия дополнительной консультации у эндокринолога в 1,812 раза, а при отсутствии сахарного диабета вероятность получить дополнительную

консультацию эндокринолога снижалась в 11,189 раз. При оценке влияния коморбидного заболевания (ССЗ+атеросклероз) шанс получить консультацию эндокринолога увеличивался в 1,630 раза (при наличии хотя бы одного из указанных заболеваний), а при наличии обоих увеличивался в 2,520 раза.

Модель № 5. Вероятность назначения консультации пульмонолога

Прогностическая модель № 5 определяет вероятность назначения консультации пульмонолога. Здесь достоверную связь показало наличие в анамнезе у пациента бронхиальной астмы (БА), а также степень поражения лёгких на компьютерной томографии (КТ) (Таблица 31).

Таблица 31 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью выявления показателя «Пульмонолог»

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	р	AOR; 95% ДИ	р
Бронхиальная астма	2,648; 1,517 – 4,618	0,001*	2,773; 1,581 – 4,870	< 0,001*
КТ/степень тяжести: КТ 1	0,343; 0,130 – 0,906	0,031*	0,339; 0,128 – 0,903	0,030*
КТ/степень тяжести: КТ 2	0,292; 0,111 – 0,769	0,013*	0,288; 0,109 – 0,762	0,012*
КТ/степень тяжести: КТ 3	0,122; 0,045 – 0,331	< 0,001*	0,119; 0,044 – 0,325	< 0,001*
КТ/степень тяжести: КТ 4	0,135; 0,042 – 0,435	0,001*	0,134; 0,041 – 0,434	0,001*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо (p < 0,05).				

Число наблюдений составило 1637. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\% \quad (14)$$

$$z = -0,115 + 1,020X_{\text{БА}} - 1,081X_{\text{КТ1}} - 1,246X_{\text{КТ2}} - 2,128X_{\text{КТ3}} - 2,013X_{\text{КТ4}},$$

где **P** – вероятность отсутствия назначения консультации пульмонолога, **X_{БА}** – бронхиальная астма (0 – Есть, 1 – Нет), **X_{КТ1}** – наличие степени КТ1 (0 – Норма, 1

– Да), X_{KT2} – наличие степени КТ2 (0 – Норма, 1 – Да), X_{KT3} – наличие степени КТ3 (0 – Норма, 1 – Да), X_{KT4} – наличие степени КТ4 (0 – Норма, 1 – Да).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 5,8% наблюдаемой дисперсии вероятности назначения консультации пульмонолога. Наличие бронхиальной астмы увеличивало вероятность консультации пульмонолога в 2,773 раза, наличие поражения лёгких на компьютерной томографии также увеличивало вероятность дополнительной консультации пульмонолога после выписки: КТ1 – в 2,946 раза, КТ2 – в 3,476 раза, при наличии КТ3 – в 8,401 раза, а при наличии КТ4 – в 7,482 раз.

Модель № 6. Вероятность назначения консультации кардиолога

Бинарная логистическая регрессионная модель № 5 разработана для определения вероятности назначения консультации кардиолога. В результате была показана достоверная связь в зависимости от возраста пациента на момент госпитализации, пола пациента и наличия сочетанной патологии сердечно-сосудистой системы (ССЗ+атеросклероз) (Таблица 32).

Таблица 32 – Характеристики связи предикторов модели с вероятностью выявления показателя «Кардиолог»

Предикторы	Нескорректированное отношение шансов		Скорректированное отношение шансов	
	COR; 95% ДИ	p	AOR; 95% ДИ	p
Возраст на момент пребывания	0,959; 0,951 – 0,967	< 0,001*	0,982; 0,972 – 0,991	< 0,001*
Мужской пол	0,758; 0,616 – 0,934	0,009*	0,558; 0,440 – 0,705	< 0,001*
Сердечно-сосудистые заболевания или атеросклероз	0,148; 0,108 – 0,201	< 0,001*	0,171; 0,122 – 0,239	< 0,001*
Сердечно-сосудистые заболевания и атеросклероз	0,072; 0,049 – 0,107	< 0,001*	0,099; 0,064 – 0,153	< 0,001*
Примечание: * влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$).				

Число наблюдений составило 1621. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\% \quad (15)$$

$$z = 3,567 - 0,018X_{\text{Возраст на момент пребывания}} - 0,584X_{\text{Пол}} - 1,768X_{\text{ССЗ/атеросклероз}} - 2,311X_{\text{ССЗ+атеросклероз}},$$

где **P** – вероятность отсутствия рекомендации консультации кардиолога, **X_{Возраст на момент пребывания}** – Возраст на момент пребывания, годы. **X_{Пол}** – Пол пациента (0 – Женский, 1 – Мужской), **X_{ССЗ/атеросклероз}** – ССЗ или атеросклероз (0 – нет, 1 – да), **X_{ССЗ+атеросклероз}** – ССЗ+атеросклероз (0 – нет, 1 – да).

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 23,2% наблюдаемой дисперсии вероятности рекомендации посещения кардиолога. При увеличении возраста незначительно, но увеличивалась вероятность назначения консультации кардиолога (в 1,019 раза на каждый год пациента). Мужской пол получал назначение пройти консультацию кардиолога в 1,793 раза чаще женского пола, наличие сердечно-сосудистых заболеваний или атеросклероза повышало эту вероятность в 5,860 раз, а при наличии двух патологий одновременно – в 10,082 раза.

Таким образом, полученные результаты на основе данных из эпикризов пациентов подтверждают, что зачастую при выписке из стационара реабилитационные мероприятия пациентам назначаются интуитивно, по паттернам симптомов хронических заболеваний, имеющих у пациентов в анамнезе до наступления эпизода новой коронавирусной инфекции. При этом не учитываются возможные осложнения после перенесенного COVID-19, что в дальнейшем может увеличить заболеваемость и смертность от неинфекционных болезней, снижая демографический потенциал страны.

7.3 Отношение врачей к первичной и третичной профилактике после новой коронавирусной инфекции

Каждая болезнь инфекционной или неинфекционной природы требует пристального внимания со стороны больного на организменном и, со стороны здравоохранения, на популяционном уровнях. Помимо способов диагностики и лечения болезней необходимо особое внимание уделять профилактике и реабилитации различных патологий. С момента объявления пандемии COVID-19 большое внимание уделялось разработке иммунобиологических препаратов, с целью предотвращения роста случаев заболевания SARS-CoV-2. Также, для дальнейшей охраны здоровья пациентов после перенесенного заболевания, остро стоял вопрос о необходимости реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление функций организма.

Было проведено дистанционное анкетирование 568 врачей различных специальностей на тему приверженности назначению реабилитационных мероприятий в рамках третичной профилактики COVID-19. Анкетирование проводилось на территории Российской Федерации (с охватом 69 субъектов Российской Федерации) в период с 28.12.2022 г. по 17.04.2023 г. В рамках тестирования респондентов разделили на две группы согласно профилям специальности: врачи лечебного профиля (79,2%) и врачи реабилитационного профиля (20,8%).

Наибольший процент респондентов был среди женского пола (71%), наименьший – среди мужчин (29%). Максимальное количество респондентов было в возрасте от 51 до 60 лет (25,9%); далее расположился возраст от 41 до 50 лет (21,3%), от 21 до 30 лет (18,8%); наименьший возраст составил от 31 до 40 лет (18,5%), от 61 до 70 лет (14,1%), от 71 и старше (0,4%).

Наибольший процент участвующих в опросе был зафиксирован в Москве (27%), Хабаровском крае (10%), Санкт-Петербурге (6%). В поликлинике работает 35,9% респондентов, в стационаре – 25,6%. Наименьшее количество анкетизируемых работает в медицинском ВУЗе (19,7%) и реабилитационном центре (18,5%). В

возрастной группе 20 и более лет был наибольший стаж работы 51,6%, наименьший – в 4,4%, составлял стаж до 1 года (Рисунок 94).

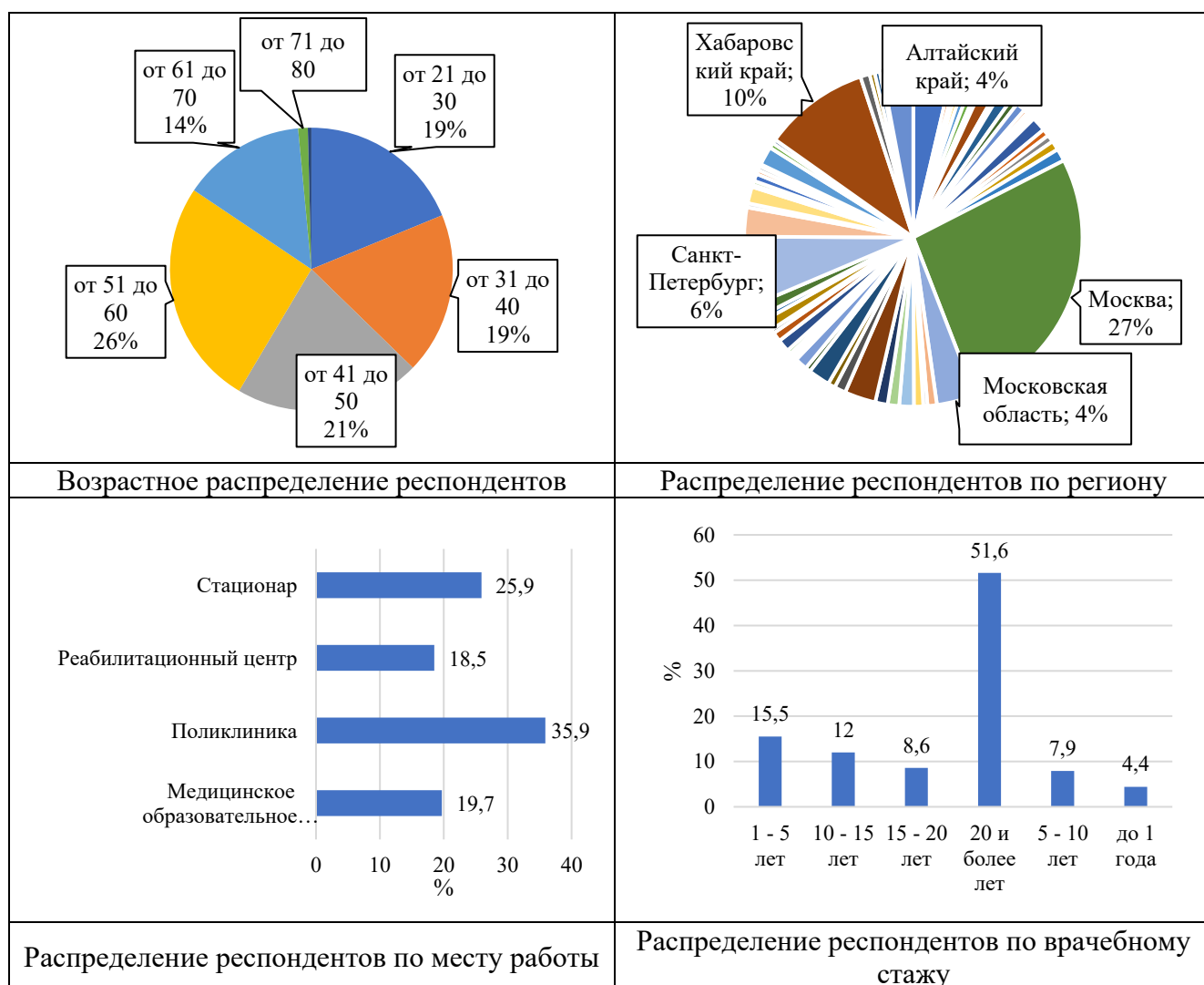


Рисунок 94 – Паспортная часть анкеты (результаты)

Оценка приверженности врачей различных специальностей к третичной профилактике COVID-19

Была проведена оценка приверженности различных специальностей к третичной профилактике COVID-19, а именно – к реабилитационным мероприятиям после перенесенного COVID-19. Первый вопрос заключался в самооценке знаний о медицинской реабилитации пациентов с COVID-19, где 1 – минимальный уровень знаний, 10 – максимальный уровень знаний. Согласно

опросу, респонденты в большинстве случаев (20,1%) оценивают свои знания на 5, в основном это врачи лечебного профиля (21,1%), врачи же реабилитационного профиля оценивают свои знания на 8 в 19,5% случаях (Рисунок 95).

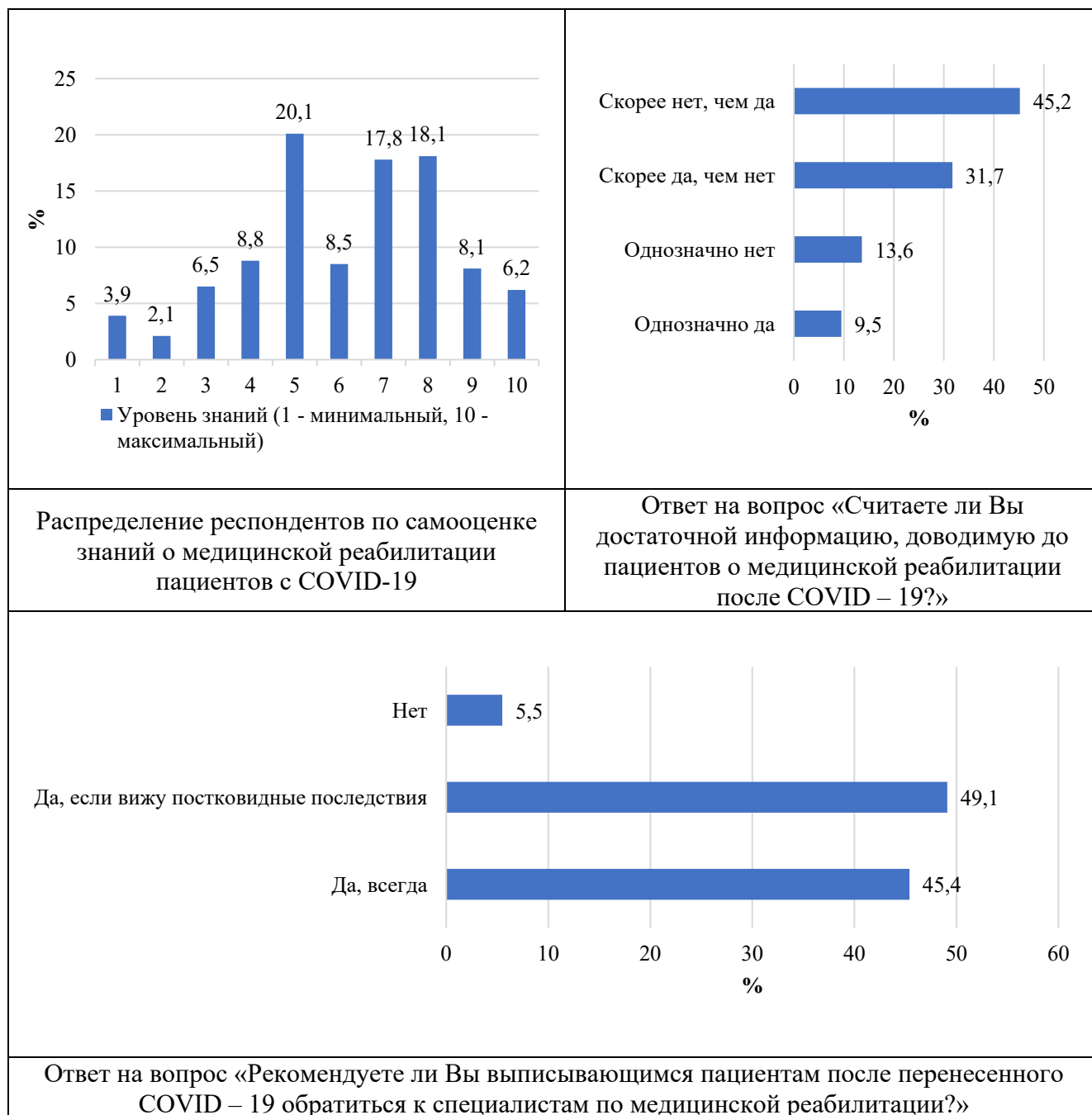


Рисунок 95 – Вопросы по реабилитационным мероприятиям после перенесенного COVID-19

Информацию, доводимую до пациентов о медицинской реабилитации после COVID-19, считают достаточной 9,5% опрошенных, при этом среди лечебного

профиля это 9,8%, среди реабилитационного – 8,5%. Информацию, доводимую до пациента не достаточной, считают 13,6% респондентов (13,8% среди лечебного и 12,7% среди реабилитационного профиля). Сомневаются в достаточности доводимой информации 45,2% опрошенных, в 46,2% – это специалисты лечебного профиля и в 41,5% специалисты реабилитационного профиля. В большинстве случаев (49,1%) врачи рекомендуют пациентам обращаться к врачам по медицинской реабилитации при наличии постковидных последствий. Среди них 49,3% врачей лечебного и 48,3% реабилитационного профиля. При этом 44,4% врачей лечебного профиля всегда направляют пациентов к специалистам по медицинской реабилитации без каких-либо обстоятельств, врачи реабилитационного профиля видят в этом необходимость в 49,2% случаев.

В то же время необходимо обратить внимание на приверженность врачей к первичной профилактике COVID-19, а именно – наличие вакцинации у них самих. Так, наличие вакцинация против COVID-19 у врачей различного профиля способствует снижению риска возникновения у пациентов инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Дополнительно было задано два вопроса о наличии вакцинации против COVID-19 и о том, в какой период вакцинации была сделана (до или после перенесенного COVID – 19). У 66% респондентов имеется в анамнезе вакцинация Спутник V, однако 14% практикующих врачей не были вакцинированы (Рисунок 96).

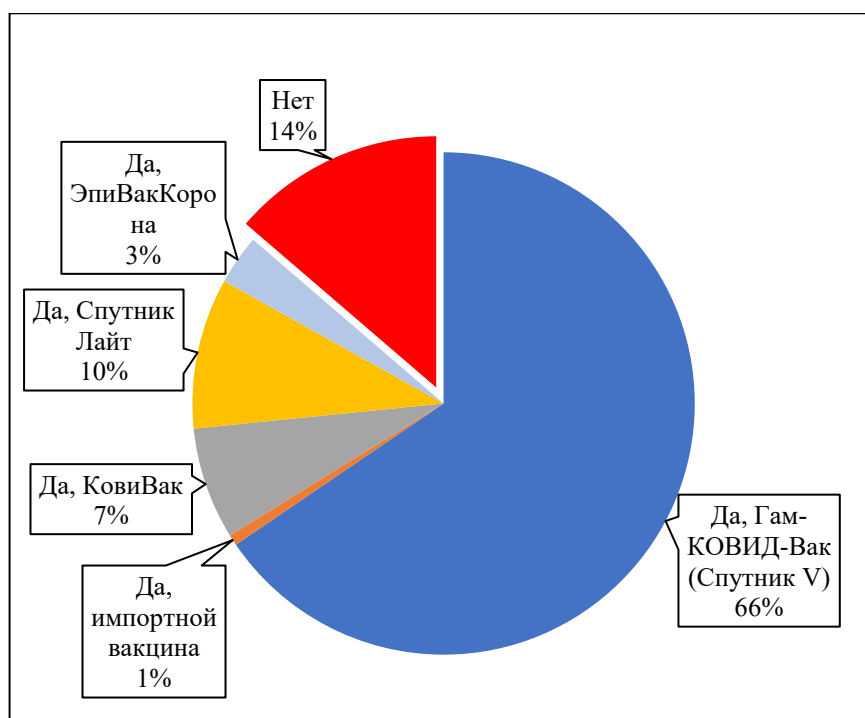


Рисунок 96 – Ответ на вопрос «Вакцинировались ли Вы от COVID – 19?»

Необходимо отметить, что отсутствовала вакцинация у врачей реабилитационного профиля в 22%, а у врачей лечебного профиля – в 8,9%.

В то же время, 47% участников опроса вакцинировались до заболевания COVID – 19, а 39% – после перенесенной коронавирусной инфекции. Так, до заболевания вакцинировались 47,3% врачей лечебного профиля и 44,9% реабилитационного профиля. В тоже время, после перенесенного COVID – 19 вакцинировалось 40,9% врачей лечебного профиля и 32,2% врачей реабилитационного профиля (Рисунок 97).

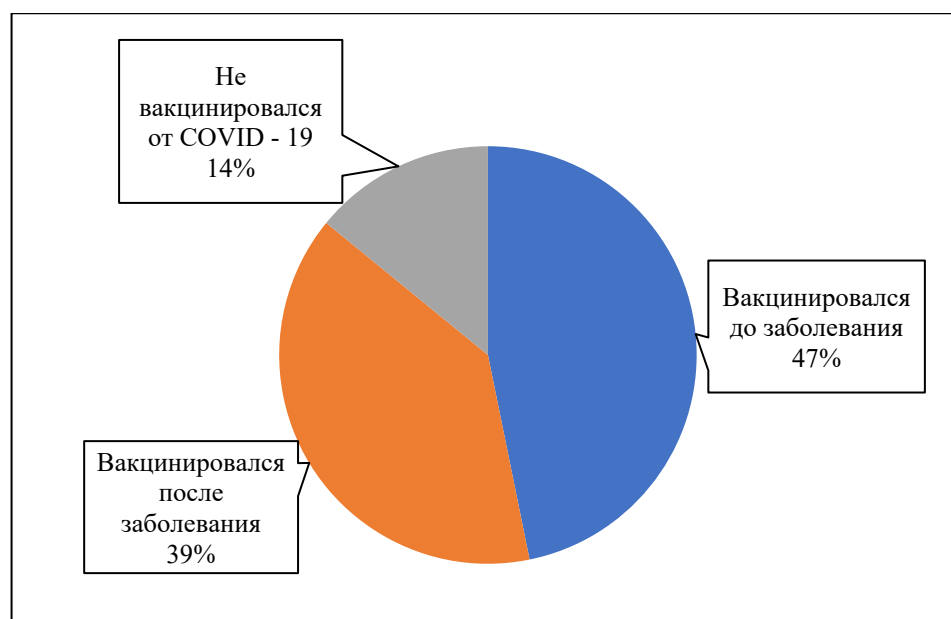


Рисунок 97 – Ответ на вопрос «Вы вакцинировались до или после перенесенного COVID – 19?»

Таким образом, вакцинация от новой коронавирусной инфекции снижает неблагоприятное течение заболевания. Однако, несмотря на такие значимые результаты, пациентам с наличием хронических заболеваний и, очень часто, именно пациентам с мультиморбидностью врачи дают необоснованный медицинский отвод от вакцинации. Поэтому одной из задач нашего исследования была цель показать, что вакцинация для этой группы лиц была наиболее значима.

Для проведения качественных полноценных реабилитационных мероприятий пациентам перенесшим новую коронавирусную инфекцию необходимо привлекать профильных специалистов, а значит, при выписке из стационара, пациентов необходимо направлять на дополнительные консультации врачей по необходимой специальности. Также следует отметить, что наличие назначения дополнительной консультации в выписном эпикризе пациента будет способствовать упрощению записи пациента в учреждении амбулаторного звена, поскольку это является аргументом для необходимости записи к узкому специалисту.

Анализируя данные анкетирования, можно сделать вывод, что большинство респондентов считают не достаточной информацию, доводимую до пациентов о медицинской реабилитации после COVID-19. При этом в большей степени это

врачи лечебного профиля. Возможно, это связано с низким показателем самооценки знаний по медицинской реабилитации пациентов с COVID-19 у врачей данного профиля, что говорит о необходимости дополнительного обучения врачей лечебного профиля на данную тему. При этом необходимо обратить внимание на приверженность вакцинации против COVID-19 врачей реабилитационного профиля, так как они задействованы в третичной профилактике COVID-19 у пациентов с хроническими заболеваниями. Результаты анкетирования свидетельствуют о недостаточном уровне осведомленности врачей реабилитационного профиля по вопросам первичной профилактики COVID-19, что делает необходимым разработку и внедрение дополнительного обучения по вопросам вакцинации против COVID-19 не только в контексте первичной профилактики у самих врачей, но и эпидемиологически безопасного оказания медицинской помощи – третичной профилактики COVID-19 у пациентов на этапе восстановления после коронавирусной инфекции и многих других заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ развития заболеваемости COVID-19 в целом в мире и выборочно по некоторым странам показал, что для эпидемического процесса SARS-CoV-2 характерна определенная синхронность колебаний заболеваемости и смертности как в пандемическом, так и постпандемическом периоде. В то же время в каждой стране эпидемиологические проявления вируса SARS-CoV-2 имели индивидуальные особенности. При этом, имея общую закономерность, которая заключалась в изменчивости эпидемиологических свойств возбудителя согласно теории саморегуляции паразитарных систем (В. Д. Беляков и др.). Так, в мире пандемический период характеризуется наибольшими показателями смертности и летальности от COVID-19, а постпандемический – наибольшими показателями заболеваемости. В Великобритании необходимо выделить высокий показатель смертности от COVID-19 в пандемический период, состоящий из двух выраженных подъемов смертности, один из которых сопровождался максимальным показателем летальности (апрель 2020 года). Переход между пандемическим и постпандемическим периодами в Великобритании характеризуется снижением смертности и увеличением заболеваемости до максимальных значений за весь период изучения. В Германии смертность от SARS-CoV-2 в пандемический период имеет выраженный подъем в январе 2021 года. Это происходило на фоне постепенного подъема заболеваемости COVID-19, которая увеличивалась до марта 2022 года (6802,2 на 100 тыс. населения), с последующим снижением к середине 2023 года. Эпидемический процесс SARS-CoV-2 на территории Италии характеризуется резкими скачкообразными подъемами смертности в пандемический период (апреле и декабре 2020 года) и постепенным ростом заболеваемости до начала постпандемического периода (январь 2022 года), с последующим снижением интенсивности заболеваемости. В Норвегии отличительной чертой является смещение пика развития эпидемического процесса SARS-CoV-2 на постпандемический период, что связано с жесткими противоэпидемическими мероприятиями в начале распространения COVID-19. В

пандемическом периоде наблюдаются два подъема смертности (апрель 2020 и январь 2021 гг.), а в постпандемическом периоде отмечен стремительный рост заболеваемости (февраль 2022 года) с последующим ростом смертности (март 2022 года) и летальности (январь 2023 года) от новой коронавирусной инфекции. Пандемический период COVID-19 в США характеризуется синхронным подъемом смертности и заболеваемости в январе 2021 года. При этом показатель смертности является наибольшим за весь период изучения. В тоже время постпандемический период характеризуется постепенным угасанием интенсивности эпидемического процесса SARS-CoV-2. В Российской Федерации, как и в большинстве стран, на пандемический период приходятся максимальные показатели смертности (ноябрь 2021 года), а на постпандемический – заболеваемости (февраль 2022 года). Необходимо отметить синхронность подъемов заболеваемости и смертности в Российской Федерации за весь период изучения, с закономерным снижением интенсивности заболеваемости и смертности в постпандемическом периоде. Возникновение и распространение вируса SARS-CoV-2 стало тяжелым бременем для оптимальной работы здравоохранения всех стран мира. Так, системы здравоохранения по-своему противодействовали пандемии COVID-19. В пандемический период методика реагирования у разных стран мира различалась. Например, в Норвегии оперативно ввели жесткие противоэпидемические мероприятия, благодаря которым удалось избежать стремительных подъемов заболеваемости и смертности, но, по итогу, это лишь отсрочило интенсивное распространение вируса SARS-CoV-2 на территории страны. В Российской Федерации удалось минимизировать стремительное увеличение заболеваемости и смертности от SARS-CoV-2 благодаря введению правительством противоэпидемических мероприятий на ранних этапах развития эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции. В Германии система реагирования на пандемию COVID-19 характеризовалась интегративным подходом, благодаря которому удалось снизить количество случаев смерти. В Италии и США системы здравоохранения стран накануне пандемии были в процессе преобразования, что, в свою очередь, могло повлиять на хаотичный и экспоненциальный характер

развития пандемии COVID-19 на территории данных стран. В Великобритании с самого начала правительство придерживалась концепции формирования коллективного иммунитета (как естественного, так и искусственного), с целью снижения в дальнейшем нагрузки на здравоохранение страны.

Проведенное исследование показало, что пандемия COVID-19 повлияла на медико-демографические процессы в мире и Российской Федерации. Так, в общем в мире и выбранным странам, необходимо отметить существенное снижение естественного прироста населения, на фоне распространения SARS-CoV-2, обусловленное увеличением общего коэффициента смертности. При этом следует подчеркнуть, что общий коэффициент рождаемости систематически снижался до пандемии COVID-19. Ожидаемая продолжительность жизни как показатель, зависимый от уровня смертности населения, сопоставим со снижением и увеличением общего коэффициента смертности. Динамика численности населения изменилась в Российской Федерации. Так, на фоне распространения SARS-CoV-2, в Российской Федерации отмечается снижение численности населения с 2020 года. При этом в совокупности по миру и в ряде других рассматриваемых странах тенденции к изменению численности населения на фоне пандемии COVID-19 значимо не поменялись. Среди выбранных стран снижение численности населения отмечено в Италии, а в Великобритании, Германии, США и Норвегии, напротив, численность населения продолжила своё увеличение на фоне пандемии COVID-19. Однако необходимо отметить, что рост численности населения в этих странах связан с высокими показателями механического прироста населения.

В Российской Федерации пандемия, вызванная вирусом SARS-CoV-2, по-разному повлияла на эпидемический процесс инфекционных болезней с различным механизмом передачи. Так, вероятно, на инфекции с аэрозольным механизмом передачи оказало влияние приостановка специфической профилактики, на инфекции с фекально-оральным механизмом передачи – ужесточение и последующее смягчение неспецифических мер профилактики, а на инфекции с контактным механизмом передачи – увеличение числа обследований на фоне роста госпитализаций. При этом на фоне пандемического периода SARS-CoV-2 у

коклюша, кори и гриппа отсутствовали сезонные подъемы заболеваемости, в то же время сезонность сохранилась среди отдельных нозологий с фекально-оральным механизмом передачи – энтеровирусная инфекция и шигеллёзы. На фоне COVID-19 по рассматриваемым группам неинфекционных болезней, за исключением болезней органов дыхания, наблюдается снижение заболеваемости в 2020 году с последующим ростом заболеваемости до конца рассматриваемого периода, в особенности среди болезней системы кровообращения и злокачественных новообразований.

Модели, основанные на бинарной логистической регрессии, показали, что наличие у пациентов с новой коронавирусной инфекцией хронических патологий связано с повышением вероятности летального исхода заболевания. Однако, вакцинация оказывает заметное защитное воздействие, снижая эти риски. Часто при выписке из стационара реабилитационные мероприятия назначаются на основании наличия хронических заболеваний у пациента в анамнезе, без должного учёта специфических осложнений, которые могут возникнуть после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Такой подход может привести к осложнениям в восстановительном периоде и увеличению рисков для здоровья пациентов, что, в свою очередь, может способствовать росту заболеваемости и смертности от неинфекционных заболеваний. Результаты проведенного анкетирования подтвердили важность разработки специальных методических документов по первичной и третичной профилактике COVID-19. Врачи отметили, что информация, доводимая до пациентов, часто недостаточна, и в конечном итоге может сказаться на здоровье пациентов. Низкий уровень самооценки знаний врачей по медицинской реабилитации COVID-19 также является серьезной проблемой. Это указывает на необходимость оптимизации учебно-методического обеспечения и повышения квалификации медицинских работников различных специальностей в области третичной профилактики последствий вируса SARS-CoV-2. Обучение должно включать актуальные данные о последствиях COVID-19, методах реабилитации и эффективных стратегиях взаимодействия с пациентами. Это позволит врачам более уверенно информировать пациентов о необходимых

реабилитационных мерах, а также адаптировать эти меры в зависимости от индивидуального состояния пациента и его анамнеза. Таким образом, повышение уровня знаний среди медицинского персонала не только улучшит качество оказания медицинской помощи, но и приведет к снижению риска развития осложнений и улучшению состояния здоровья пациентов после перенесенного заболевания COVID-19. При этом одним из важных вопросов является эпидемиологическая безопасность на этапе реабилитации пациентов после перенесенных различных заболеваний неинфекционной и инфекционной природы, в том числе COVID-19. Так, анкетирование врачей указало на недостаточную осведомлённость медицинского персонала по вопросам вакцинации против COVID-19, в особенности у врачей, задействованных в реабилитационных мероприятиях у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. На основании вышеизложенного можно заключить, что повышать уровень знаний медицинского персонала необходимо в четкой взаимосвязи первичной и третичной профилактики SARS-CoV-2.

ВЫВОДЫ

1. В развитии пандемии COVID-19 наблюдается синхронность подъемов и спадов заболеваемости и смертности, но выраженность этих подъемов различна как в пандемический, так и в постпандемический периоды. По общемировым данным, а также в ряде исследуемых стран, наивысшие показатели смертности фиксируются в пандемическом периоде (Великобритания – 134,9 на 100 тыс. населения в 2020 г., Германия – 85,0 на 100 тыс. населения в 2021 г., Италия – 120,5 на 100 тыс. населения в 2020 г., США – 141,4 на 100 тыс. населения в 2020 г., РФ – 166,4 на 100 тыс. населения в 2021 г.), тогда как максимальные уровни заболеваемости наблюдаются в начале постпандемического периода (Великобритания – 17 245,4 на 100 тыс. населения в 2020 г., Германия – 35 676,4 на 100 тыс. населения в 2021 г., Италия – 32 533,1 на 100 тыс. населения в 2020 г., США – 13 862,9 на 100 тыс. населения в 2020 г., РФ – 7 701,1 на 100 тыс. населения в 2022 г.). При этом в Норвегии максимальные показатели фиксируются в постпандемическом периоде, когда наблюдается резкий рост заболеваемости (20 112,1 на 100 тыс. населения), с последующим резким ростом смертности (60,1 на 100 тыс. населения).

2. В целом в мире и по изучаемым странам с 2015 по 2023 гг. отмечается увеличение численности населения; исключением является Италия, где регистрируется планомерное снижение показателя во всех трех периодах (с 60,6 млн. человек в 2015 году, до 59,5 млн. человек в 2023 году). В Российской Федерации ситуация отличается: в предпандемическом периоде отмечен рост численности населения (до 147,9 млн. человек в 2019 году), который сменяется снижением численности населения в постпандемическом периоде (146,3 млн. человек в 2023 году). В основном влияние пандемии COVID-19 характеризуется увеличением общего коэффициента смертности населения и, как следствие, снижением численности, естественного прироста населения и ожидаемой продолжительности жизни при рождении. Наибольший общемировой показатель смертности отмечен в пандемический период (8,8 на тыс. населения в 2021 году).

При этом в данный период наибольшие показатели смертности были в Великобритании (10,3 на тыс. населения в 2021 году), Российской Федерации (16,6 на тыс. населения в 2021 году), Италии (12,5 на тыс. населения в 2021 году), США (10,3 на тыс. населения в 2021 году). В Германии и Норвегии максимальные показатели смертности отмечены в постпандемическом периоде (12,9 и 8,4 на тыс. населения соответственно в 2022 году).

3. Иерархический кластерный анализ заболеваемости объединил инфекционные болезни в 18 кластеров, а неинфекционные болезни – в 4 кластера, в динамике заболеваемости которых в пандемическом периоде наблюдался спад заболеваемости разной интенсивности. Среди антропонозных инфекционных болезней необходимо выделить инфекции с аэрозольным механизмом передачи, а именно – кластер № 4 (коклюш, паракоклюш, корь, гемофильная инфекция) и кластер № 7 (грипп). Вышеперечисленные нозологии характеризуются экспоненциальным ростом заболеваемости в 2023 году, превышающим значения 2019 года в 2,9 – 4,4 раз.

4. В течение пандемического периода во внутригодовой динамике не наблюдалось сезонных подъемов заболеваемости у антропонозных инфекционных болезней с аэрозольным механизмом передачи (коклюш, корь и грипп), тогда как у инфекций с фекально-оральным механизмом передачи (энтеровирусная инфекция и шигеллёзы) сезонность сохранялась. Установлено, что тенденция к росту заболеваемости выше предпандемических значений регистрируется в постпандемическом периоде среди злокачественных новообразований и болезней системы кровообращения.

5. Проведенное с применением логистической регрессии исследование показало, что пациенты с мультиморбидной патологией относятся к группе повышенного риска летального исхода от COVID-19. Наличие комбинаций таких состояний как сахарный диабет, атеросклероз, сердечно-сосудистые патологии или энцефалопатии увеличивает вероятность летального исхода до 10 раз. Вакцинация двумя дозами Спутник V в три и более раз снижает эти риски, что подчеркивает важность вакцинации для пациентов с мультиморбидной патологией.

6. Разработанные регрессионные модели показали, что при выписке из стационара реабилитационные мероприятия, как правило, назначаются на основании наличия хронических заболеваний у пациента в анамнезе. Так, число консультаций кардиолога увеличивалось в 6 раз при наличии у пациента сердечно-сосудистых заболеваний или атеросклероза и в 10 раз – при наличии обеих патологий одновременно, а если в период болезни у пациента была ярко выраженная одышка или компьютерная томография показывала значимое поражение лёгких, то вероятность назначения консультации пульмонолога в выписке была достоверно выше и увеличивалась еще в 3 раза при бронхиальной астме в анамнезе. При этом не учитывалась высокая вероятность появления специфических осложнений COVID-19 в восстановительном периоде. Это обстоятельство может способствовать увеличению заболеваемости и смертности от неинфекционных заболеваний, возникших после перенесенной коронавирусной инфекции.

7. Проведенное анкетирование среди врачей по приверженности к третичной профилактике у пациентов, перенесших COVID-19, показало, что почти 58,8% опрошенных врачей считают недостаточной информацию о реабилитации, доводимой до пациентов, и оценивают свои знания по данной теме как недостаточные (41,4% респондентов оценили свои знания на 5 и менее баллов из 10), при этом готовы рекомендовать медицинскую реабилитацию более 90% врачей (из них 49,1% при условии наличия постковидных последствий).

8. Опрос медицинских работников на предмет приверженности к первичной профилактике COVID-19 выявил низкий уровень склонности к вакцинации среди врачей: 14% не вакцинировались от COVID-19, а 39% – вакцинировались после перенесенного COVID-19.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендовано использовать результаты проведенного анализа проявлений эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции COVID-19 и её влияния на медико-демографические показатели в мире и Российской Федерации при разработке нормативно-правовых и учебно-методических документов.

2. Метод иерархического кластерного анализа целесообразно использовать в качестве инструмента эпидемиологического надзора, с целью поиска взаимосвязей среди инфекционных, паразитарных и неинфекционных болезней.

3. Предложено внесение изменений в ВМР «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», «Порядок проведения вакцинации против новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» и «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» с отражением результатов прогностического моделирования исхода госпитализации пациентов с коморбидным фоном при наличии и отсутствии вакцинации и назначения реабилитационных мероприятий при выписке пациентам с коморбидным фоном, перенесших COVID-19.

4. Для повышения осведомленности и приверженности медицинского персонала к первичной и третичной профилактике COVID-19 необходимо введение дополнительных курсов обучения по вопросам вакцинации и медицинской реабилитации в рамках повышения качества оказания медицинской помощи пациента с SARS-CoV-2.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Дальнейшее изучение эпидемиологических особенностей заболеваемости, смертности и летальности при COVID-19 в мире, в том числе в Российской Федерации.
2. Последующий анализ медико-демографических изменений в мире и Российской Федерации, исследование организационно-управленческих решений по борьбе с распространением COVID-19.
3. Дальнейший анализ взаимосвязи заболеваемости, распространенности и смертности от инфекционных, паразитарных и неинфекционных болезней в мире и Российской Федерации.
4. Разработка и внедрение новых эффективных алгоритмов противоэпидемических мероприятий в случае чрезвычайной ситуации биологического характера (на примере COVID-19).
5. Изучение отсроченных последствий постковидного синдрома и его профилактика.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АГ – артериальная гипертензия

АПФ2 – ангиотензинпревращающий фермент 2

БОД – болезнь органов дыхания

ВБ – варикозная болезнь

ВВИ – варианты вируса, вызывающие интерес (VOI)

ВВО – варианты вируса, вызывающие озабоченность (VOC)

ВИЧ – вирус иммунодефицита человека

ВПЧ – вирус папилломы человека

ВМР – временные методические рекомендации

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ГБ – гипертоническая болезнь

ГФМИ – генерализованная форма менингококковой инфекции

ДИ – доверительные интервалы

ЕП – естественный прирост

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМТ – избыточная масса тела

ИФА – иммуноферментный анализ

КовиВак – однокомпонентная цельновирионная инактивированная вакцина против COVID-19

КТ – компьютерная томография

миРНК – малые интерферирующие РНК

млн. – миллион

млрд. – миллиард

мм. рт. ст. – миллиметр ртутного столба

ООН – Организация Объединённых Наций

ОКР – общий коэффициент рождаемости

ОКС – общий коэффициент смертности

ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни

ПЦР – полимеразная цепная реакция

ПЦР-ОТ – полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией

ПЦР-РВ – полимеразная цепная реакция в реальном времени

РФ – Российская Федерация

СМП – Среднемноголетний показатель заболеваемости

Спутник V – комбинированная векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции COVID-19

Ср. зн. – среднее значение

ССР – сердечно-сосудистый риск

США – Соединённые Штаты Америки

тыс. – тысяч

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ЦКПЗ США – Центр по контролю и профилактике заболеваний Соединённых Штатов Америки (CDC)

ЦПД – цитопатическое действие

COVID – 19 – CoronaVirus Disease 2019

HBV – гепатит В

HCV – гепатит С

I – incidence (инцидентность)

IES-R – Impact of Event Scale – Revised (оценка психического состояния по шкале воздействия событий)

IgG – иммуноглобулины G

IHME – Institute for Health Metrics and Evaluation (Институт показателей и оценки здоровья)

L – lethality (летальность)

R_0 – базовое число размножения

SARS-CoV-2 – новый коронавирус, вызвавший пандемию COVID-19

VLP – virus-like particles (вирусоподобные частицы)

WIV – Wuhan Institute of Virology (Уханский институт вирусологии)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов, М.О. Эпидемиологическая характеристика наиболее актуальных болезней органов пищеварения инфекционной и неинфекционной природы и направления оптимизации надзора : диссертация ... кандидата медицинских наук : 3.2.2. / Антипов Максим Олегович; [Место защиты: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) ; Диссовет ДСУ 208.001.18]. – Москва, 2023. – 153 с.
2. Антропов, В.В. Финансирование здравоохранения: европейский опыт и российская практика / В.В. Антропов // Экономика. Налоги. Право. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 115–126.
3. Беляков, В.Д. Внутренняя регуляция эпидемического процесса (ответы на замечания и вопросы при обсуждении теории) / В.Д. Беляков // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1987. – Т. 64, № 10. – С. 78–89.
4. Беляков, Н.А. Природа и последствия постковидного синдрома / Н.А. Беляков, О.Е. Симакина, Т.Н. Трофимова // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2022. – № 1 (126). – С. 25–31.
5. Брико, Н.И. Парадигма современной эпидемиологии / Н.И. Брико // Журнал МедиАль. – 2014. – № 3 (13). – С. 8–36
6. Брико, Н.И. Пневмококковая инфекция в Российской Федерации: состояние проблемы / Н.И. Брико, В.А. Коршунов, К.С. Ломоносов // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2021. – Т. 76, № 1. – С. 28–42.
7. Влияние коронавируса COVID-19 на ситуацию в российском здравоохранении (по состоянию на 26.04.2020) : аналитический доклад / Под общей ред. акад. РАН В. И. Стародубова. – Москва: Минздрав России, ЦНИИОИЗ, 2020. –URL: https://mednet.ru/images/materials/news/doklad_cniioiz_po_COVID-19-2020_04_26.pdf. – Текст : электронный.

8. ВОЗ : [официальный сайт]. – URL: <https://www.who.int/ru>. – Текст : электронный.
9. ВОЗ: COVID-19 бьет по системам здравоохранения – как смягчить удар // Новости ООН. – 2020. – URL: <https://news.un.org/ru/story/2020/08/1384832>. – Текст : электронный.
10. Временные методические рекомендации "Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 3 (01.11.2022)" (утв. Минздравом России) (вместе с "Правилами определения этапов медицинской реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, вызванную COVID-19", "Непрерывной и прерывистой программой тренировок на выносливость на III этапе медицинской реабилитации при COVID-19", "Методикой проведения физиотерапевтических процедур на этапах медицинской реабилитации пациентов с новой коронавирусной инфекцией", "Рекомендациями по проведению аэробных тренировок на выносливость на велоэргометре (на III этапе медицинской реабилитации)" // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358669/. – Текст : электронный.
11. Временные методические рекомендации. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). ВЕРСИЯ 3 (01.11.2022) // КонсультантПлюс. – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=433047#cwYnPZUOTqjkSVhq>. – Текст : электронный.
12. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 18 (от 27.12.2022 г.). – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2022. – URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/BMP_COVID-19_V18.pdf. – Текст : электронный.
13. Вступительное слово Генерального директора ВОЗ на брифинге для СМИ 5 мая 2023 г. // ВОЗ. – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/speeches/item/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing---5-may-2023>. – Текст : электронный.

14. Вступительное слово Генерального директора на пресс-брифинге по COVID-19 11 марта 2020 г. // ВОЗ. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. – Текст : электронный.
15. Гасанов, Г.А. Проявления эпидемического процесса и пути оптимизации эпидемиологического надзора за новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) на примере Московской области : диссертация ... кандидата медицинских наук : 3.2.2. / Гасанов Гасан Алиевич; [Место защиты: ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека ; Диссовет 64.1.010.01 (Д 208.114.01)]. – Москва, 2024. – 153 с.
16. Гущин, В.А. Молекулярно-эпидемиологический мониторинг и оценка эффективности средств специфической диагностики и вакцинопрофилактики новой коронавирусной инфекции: COVID-19 : диссертация ... доктора биологических наук : 3.2.2. ; 1.5.10. / Гущин Владимир Алексеевич; [Место защиты: ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Министерства здравоохранения Российской Федерации ; Диссовет 21.1.018.01 (Д 208.130.02)]. – Москва, 2022. – 303 с.
17. Демография // Росстат. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>. – Текст : электронный.
18. Диабет: информационный бюллетень // ВОЗ. – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. – Текст : электронный.
19. Дружинин, П.В. Влияние пандемии COVID-19 на смертность населения российских регионов / П.В. Дружинин, Е.В. Молчанова, Ю.Л. Подлевских // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – 2021. – № 7. – С. 116–128.
20. Изменчивость вируса SARS-CoV-2 и восприимчивости населения в динамике развития эпидемического процесса / И.В. Фельдблюм, М.Ю. Девятков, Т.М. Репин [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2023. – Т. 22, № 5. – С. 4–11.

21. Интерференция SARS-CoV-2 с другими возбудителями респираторных вирусных инфекций в период пандемии / А.А. Соминина, Д.М. Даниленко, К.А. Столяров [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 28–39.
22. Информация о санитарно-эпидемиологической ситуации в России // Роспотребнадзор. – URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779. – Текст : электронный.
23. Карпов, Г.А. Демография современной Великобритании: взрыв или кризис? / Г.А. Карпов // Социодинамика. – 2017. – № 9. – С. 1–20.
24. Карпов, О.Э. Модели систем здравоохранения разных государств и общие проблемы сферы охраны здоровья населения / О.Э. Карпов, Д.А. Махнев // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т. 12, № 3. – С. 92–100.
25. Колосницына, М.Г. Факторы роста ожидаемой продолжительности жизни: кластерный анализ по странам мира / М.Г. Колосницына, Т.В. Коссова, М.А. Шелунцова // Демографическое обозрение. – 2019. – Т. 6, № 1. – С. 124–149.
26. Короленко, А.В. Влияние смертности от коронавирусной инфекции на продолжительность жизни населения регионов России / А.В. Короленко // Проблемы развития территории. – 2022. – Т. 26, № 3. – С. 56–74.
27. Костяев, С.С. Система здравоохранения США в условиях пандемии и социально-демографические последствия COVID-19 / С.С. Костяев // Экономические и социальные проблемы России. – 2021. – № 2 (46). – С. 33–49.
28. Кравченко, Н.А. Анализ результатов внедрения эпидемиологического надзора за внебольничной пневмонией на региональном уровне : диссертация ... кандидата медицинских наук : 3.2.2. / Кравченко Наталья Александровна; [Место защиты: Омский государственный медицинский университет ; Диссовет 21.2.048.02 (Д 208.065.03)]. – Иркутск, 2023. – 173 с.
29. Ломоносов, К.С. Подход к выбору врачами реабилитационных мероприятий для пациентов, перенесших Covid-19 / К.С. Ломоносов // Эпидемиология и

вакцинопрофилактика. – 2023. – Т. 22, № 6. – С. 44–53. doi:10.31631/2073-3046-2023-22-6-44-53.

30. Медико-демографическая ситуация в Москве и Российской Федерации в условиях пандемии COVID-19 / А.А. Калининская, В.О. Щепин, А.В. Лазарев [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 181–191. – doi: 10.17802/2306-1278-2023-12-3-181-191.

31. Михеева, И.В. Эпидемиологическая ситуация по эпидемическому паротиту в Российской Федерации в 1995–2016 гг / И.В. Михеева // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2017. – Т. 16, № 6 (97). – С. 47–53.

32. На фоне пандемии COVID-19 во всем мире распространенность тревожных расстройств и депрессии выросла на 25% // ВОЗ. – 2022. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide>. – Текст : электронный.

33. Национальный проект «Здравоохранение». Результаты реализации национальных проектов в 2019-2024 гг. // Министерство здравоохранения Российской Федерации. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/ministry/natsproektzdravoohranenie>. – Текст : электронный.

34. Неинфекционные заболевания // ВОЗ. –2024. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. – Текст : электронный.

35. Новая коронавирусная инфекция: аспекты комплексной коморбидности / В.В. Шкарин, О.В. Ковалишена, А.А. Муртаева [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 98–107.

36. О Национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 // Kremlin. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45335>. – Текст : электронный.

37. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: государственный доклад / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – Москва,

2021. – 252 с. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf. – Текст : электронный.

38. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году : государственный доклад // Роспотребнадзор. – 2021. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/594/sqywwl4tg5arqff6xvl5dss0l7vvuank/Gosudarstvennyy-doklad.-O-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoj-Federatsii-v-2021-godu.pdf. – Текст : электронный.

39. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: государственный доклад / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – М., 2021. – 252 с. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf. – Текст : электронный.

40. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году : государственный доклад // Роспотребнадзор. – 2023. – URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfszlc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad-_O-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoj-Federatsii-v-2023-godu.pdf. – Текст : электронный.

41. О Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента Российской Федерации от 06.06.2020 № 422 // Kremlin. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45401>. – Текст : электронный.

42. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области здравоохранения на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 11.10.2020 № 598 // Kremlin. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45494>. – Текст : электронный.

43. Онкологические заболевания: информационный бюллетень // ВОЗ. – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. – Текст : электронный.

44. Отсроченная КТ лёгких у пациентов, перенесших COVID-19 пневмонию / С.А. Гаман, С.К. Терновой, Н.В. Погосова [и др.] // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 8–14.
45. Пандемия COVID-19 вызвала рост тревожности и депрессии на 25 % по всему миру // ВОЗ. – 2022. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide>. – Текст : электронный.
46. Пандемия COVID-19 свела на нет десятилетний прогресс в повышении глобального уровня ожидаемой продолжительности жизни // ВОЗ. – 2024. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/24-05-2024-covid-19-eliminated-a-decade-of-progress-in-global-level-of-life-expectancy>. – Текст : электронный.
47. Пандемия COVID-19 существенно влияет на оказание медицинских услуг при неинфекционных заболеваниях // ВОЗ. – 2020. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/01-06-2020-covid-19-significantly-impacts-health-services-for-noncommunicable-diseases>. – Текст : электронный.
48. Парамзина, Е.О. Особенности финансирования медицины в Норвегии / Е.О. Парамзина // Economics. – 2015. – № 4 (5). – С. 25–26.
49. Петрова, М.С. Комплексный подход в реабилитации пациентов с COVID-19 (обзор литературы) / М.С. Петрова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2024. – Т. 101, № 3. – С. 48–55. – doi:10.17116/kurort202410103148.
50. Подходы к вакцинации пациентов с сахарным диабетом и ожирением в современной эпидемиологической ситуации / А.А. Тарасова, М.П. Костинов, В.В. Мещерякова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2022. – Т. 21, № 4. – С. 119–124. – doi: 10.31631/2073-3046-2022-21-4-119-124.
51. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации 21 апреля 2021 года // Kremlin. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/64886>. – Текст : электронный.

52. Последствия COVID-19 на отдаленном этапе после госпитализации / Н.В. Погосова, Ф.Н. Палеев, А.К. Аушева [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 118–126.
53. Последствия COVID-19 на отдаленном этапе после госпитализации по данным клинико-инструментальных и лабораторных методов исследования / Н.В. Погосова, Д.Т. Кучиев, А.Б. Попова [и др.] // Кардиологический вестник. – 2023. – Т. 18, № 4. – С. 56–66.
54. Поствакцинальный и постинфекционный гуморальный иммунный ответ на инфекцию SARS-CoV-2 / И.В. Андреев, К.О. Нечай, А.И. Андреев [и др.] // Иммунология. – 2022. – Т. 43, № 1. – С. 18–32.
55. Рабочие определения и система отслеживания вариантов вируса SARS-CoV-2, вызывающих озабоченность, и вариантов, вызывающих интерес // ВОЗ. – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/16-03-2023-statement-on-the-update-of-who-s-working-definitions-and-tracking-system-for-sars-cov-2-variants-of-concern-and-variants-of-interest>. – Текст : электронный.
56. Резников, Д.-А. Организация медицинской помощи больным в Германии. Принципы и основы страховой медицины / Д.-А. Резников // Вестник современной клинической медицины. – 2010. – Т. 3, № 2. – С. 66–72.
57. Репин, Т.М. Характеристика эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции у медицинских работников и эффективность специфической и неспецифической профилактики : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : специальность 3.2.2 "Эпидемиология" / Репин Тимофей Максимович; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации ; Диссовет 99.0.040.02 (Д 999.128.02)]. – Пермь, 2024. – 132 с.
58. Саморегуляция паразитарных систем / В.Д. Беляков, Д.Б. Голубев, Г.Д. Каминский, В.В. Тец. – Ленинград : Медицина, 1987. – 240 с.
59. Санитарно-эпидемиологическое благополучие. Информационные материалы от 02.06.2023 // Роспотребнадзор. – 2023. – URL:

- https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf. – Текст : электронный.
60. Связь наличия фибрилляции предсердий и тяжелых нежелательных событий у госпитализированных пациентов с COVID-19 на отдаленном этапе наблюдения / Д.Т. Кучиев, А.Б. Попова, И.В. Барина [и др.] // Кардиологический вестник. – 2024. – Т. 19, № 2-2. – С. 48–49.
61. Семеко, Г.В. Демографическое развитие в условиях пандемии COVID-19: вызовы для экономики / Г.В. Семеко // Экономические и социальные проблемы России. – 2021. – № 3 (47). – С. 123–140.
62. Состояние рецептивности эндометрия при невынашивании беременности ранних сроков инфекционно-воспалительного генеза / Э.А. Казачкова, Е.Е. Воропаева, Е.Л. Казачков, И.Г. Хелашвили // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2012. – № 5. – С. 218–222.
63. Сравнительная оценка заболеваемости COVID-19 на примере привитых и непривитых лиц пожилого и старческого возраста с коморбидными состояниями / М.П. Костинов, Ч. Чжан, И.А. Храпунова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2023. – Т. 22, № 6. – С. 133–138. – doi: 10.31631/2073-3046-2023-22-6-133-138.
64. Степенко, А.В. Управление рисками развития эпидемического процесса коклюша: упущенные возможности и новые перспективы / А.В. Степенко, А.Я. Миндлина // Медицинский альманах. – 2017. – № 4 (49). – С. 83–86.
65. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Правительство России. – URL: <http://government.ru/docs/all/116490/>. – Текст : электронный.
66. Улумбекова, Г.Э. Факторы влияния на смертность от новообразований и болезней системы кровообращения в РФ с 2019 по 2020 г. / Г.Э. Улумбекова, А.Б. Гинойян, И.В. Петрачков // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. – 2021. – № 3 (25). – С. 4–23.

67. Фадеева, Е.В. Онкологическая помощь в условиях пандемии COVID-19 / Е.В. Фадеева // Социологическая наука и социальная практика. – 2021. – Т. 9, № 1 (33). – С. 61–73.
68. Федеральный конституционный закон от 21.03.2014 г. № 6-ФКЗ "О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя" // Правительство России. – URL: <http://government.ru/docs/all/101110/>. – Текст : электронный.
69. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ): информационный бюллетень // ВОЗ. – 2023. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)). – Текст : электронный.
70. Частота летальных исходов при новой коронавирусной инфекции среди вакцинированных и не вакцинированных против COVID-19 / Ч. Чэнь, С.Р. Раичич, Е.Г. Симонова [и др.] // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2023. – Т. 12, № 4 (47). – С. 54–58.
71. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий / В.В. Кутырев, А.Ю. Попова, В.Ю. Смоленский [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – № 1. – С. 6–13.
72. Эпштейн-Барр – вирусная инфекция: современная ситуация и клинико-эпидемиологические особенности у женщин детородного возраста и новорожденных / А.А. Асратян, Е.Г. Симонова, С.М. Казарян [и др.] // Журнал микробиологии. – 2017. – № 6. – С. 25–31.
73. Юдина, В.С. Научное обоснование направлений оптимизации профилактики онкологических заболеваний, влияющих на репродуктивное здоровье, у лиц в возрасте от 15 до 39 лет : диссертация ... кандидата медицинских наук : 3.2.2. / Юдина Виктория Сергеевна; [Место защиты: ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) ; Диссовет ДСУ 208.001.18]. – Москва, 2024. – 203 с.

74. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study / C. Huang, L. Huang, Y. Wang [et al.] // *Lancet*. – 2023. – Vol. 401, № 10393. – P. e21–e33. – doi:10.1016/S0140-6736(23)00810-3.
75. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19 / Z. Gao, Y. Xu, C. Sun [et al.] // *J Microbiol Immunol Infect*. – 2021. – Vol. 54, № 1. – P. 12–16. – doi: 10.1016/j.jmii.2020.05.001.
76. Abdel Moneim, A. COVID-19 and cardiovascular disease: manifestations, pathophysiology, vaccination, and long-term implication / A. Abdel Moneim, M.A. Radwan, A.I. Yousef // *Curr Med Res Opin*. – 2022. – Vol. 38, № 7. – P. 1071–1079. – doi: 10.1080/03007995.2022.2078081.
77. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 / N. van Doremalen, T. Bushmaker, D.H. Morris [et al.] // *N Engl J Med*. – 2020. – Vol. 382, № 16. – P. 1564–1567. – doi: 10.1056/NEJMc2004973.
78. Airborne Transmission Route of COVID-19: Why 2 Meters/6 Feet of Inter-Personal Distance Could Not Be Enough / L. Setti, F. Passarini, G. De Gennaro [et al.] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2020. – Vol. 17, № 8. – P. 2932. – doi: 10.3390/ijerph17082932.
79. Akova, M. A randomized, double-blind, placebo-controlled phase III clinical trial to evaluate the efficacy and safety of SARS-CoV-2 vaccine (inactivated, Vero cell): a structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial / M. Akova, S. Unal // *Trials*. – 2021. – Vol. 22, № 1. – P. 276.
80. Antia, R. Transition to endemicity: Understanding COVID-19 / R. Antia, M.E. Halloran // *Immunity*. – 2021. – Vol. 54, № 10. – P. 2172–2176. – doi: 10.1016/j.immuni.2021.09.019.
81. Association between COVID-19 and neurological diseases: evidence from large-scale Mendelian randomization analysis and single-cell RNA sequencing analysis / L. Huang, Y. Wang, Y. He [et al.] // *Mol Neurobiol*. – 2024. – Vol. 61, № 9. – P. 6354–6365. – doi:10.1007/s12035-024-03975-2.

82. Association between vaccination and acute myocardial infarction and ischemic stroke after COVID-19 infection / Y.E. Kim, K. Huh, Y.J. Park [et al.] // JAMA. – 2022. – Vol. 328, № 9. – P. 887–889. – doi: 10.1001/jama.2022.12992.
83. Associations between mortality from COVID-19 and other causes: A state-level analysis / A.N. Luck, A.C. Stokes, K. Hempstead [et al.] // PLoS One. – 2023. – Vol. 18, № 3. – P. e0281683. – doi:10.1371/journal.pone.0281683.
84. Bassetti, M. The novel Chinese coronavirus (2019-nCoV) infections: challenges for fighting the storm / M. Bassetti, A. Vena, R.D. Giacobbe // Eur J Clin Invest. – 2020. – Vol. 50. – P. e13209. – doi: 10.1111/eci.13209.
85. Berche, P. The Spanish flu / P. Berche // Presse Med. – 2022. – Vol. 51, № 3. – P. 104127. – doi: 10.1016/j.lpm.2022.104127.
86. Bhattacharyya, S. Species interactions may help explain the erratic periodicity of whooping cough dynamics / S. Bhattacharyya, M.J. Ferrari, O.N. Bjørnstad // Epidemics. – 2018. – Vol. 23. – P. 64–70. – doi:10.1016/j.epidem.2017.12.005.
87. Bunchorntavakul, C. Epstein-Barr virus and cytomegalovirus infections of the liver / C. Bunchorntavakul, K.R. Reddy // Gastroenterol Clin North Am. – 2020. – Vol. 49, № 2. – P. 331–346. – doi:10.1016/j.gtc.2020.01.008.
88. Cancer and COVID-19: analysis of patient outcomes / M. Aboueshia, M.H. Hussein, A.S. Attia [et al.] // Future Oncol. – 2021. – Vol. 17, № 26. – P. 3499–3510. – doi:10.2217/fon-2021-0121.
89. Cardiovascular autonomic dysfunction in post-COVID-19 syndrome: a major health-care burden / A. Fedorowski, A. Fanciulli, S.R. Raj [et al.] // Nat Rev Cardiol. – 2024. – Vol. 21, № 6. – P. 379–395. – doi: 10.1038/s41569-023-00962-3.
90. Cardiovascular diseases (CVDs) // WHO. – 2021. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-%28cvds%29>
9. – Текст : электронный.
91. Cardiovascular diseases as risk factors of post-COVID syndrome: a systematic review / N.I. Sha'ari, A. Ismail, A.F. Abdul Aziz [et al.] // BMC Public Health. – 2024. – Vol. 24, № 1. – P. 1846. – doi: 10.1186/s12889-024-19300-4.

92. Carfi, A. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19 / A. Carfi, R. Bernabei, F. Landi // JAMA. – 2020. – Vol. 324, № 6. – P. 603–605. – doi:10.1001/jama.2020.12603.
93. Centers for Disease Control and Prevention : [официальный сайт]. – URL: <https://www.cdc.gov/>. – Текст : электронный.
94. Changes in life expectancy since the beginning of the COVID-19 pandemic / Y. Shkolnikov, H. Aburto, I. Kashnitsky [et al.] // Nature Human Behaviour. – 2022. – Vol. 6. – P. 1649–1659. – doi: 10.1038/s41562-022-01450-3.
95. Changes in the incidence of invasive disease due to *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Neisseria meningitidis* during the COVID-19 pandemic in 26 countries and territories in the Invasive Respiratory Infection Surveillance Initiative: a prospective analysis of surveillance data / A.B. Brueggemann, M.J. Jansen van Rensburg, D. Shaw [et al.] // Lancet Digit. Health. – 2021. – Vol. 3, № 6. – P. e360–e370. – doi:10.1016/S2589-7500(21)00077-7.
96. Characteristics and prognosis of COVID-19 in patients with COPD / D. Graziani, J.B. Soriano, C. Del Rio-Bermudez [et al.] // J Clin Med. – 2020. – Vol. 9, № 10. – P. 3259. – doi: 10.3390/jcm9103259.
97. Chronic diseases as a predictor for severity and mortality of COVID-19: a systematic review with cumulative meta-analysis / J. Geng, X. Yu, H. Bao [et al.] // Front Med (Lausanne). – 2021. – Vol. 8. – P. 588013. – doi:10.3389/fmed.2021.588013.
98. Ciminelli, G. COVID-19 in Italy: An Analysis of Death Registry Data / G. Ciminelli, S. Garcia-Mandicó // J Public Health (Oxf). – 2020. – Vol. 42, № 4. – P. 723–730. – doi: 10.1093/pubmed/fdaa165.
99. Clinical characteristics and outcomes of patients with severe covid-19 with diabetes / Y. Yan, Y. Yang, F. Wang [et al.] // BMJ Open Diabetes Res Care. – 2020. – Vol. 8, № 1. – P. e001343. – doi: 10.1136/bmjdr-2020-001343.
100. Clinical features of 1487 COVID-19 patients with outpatient management in the Greater Paris: the COVID-call study / F. Lapostolle, E. Schneider, I. Vianu [et al.] // Intern Emerg Med. – 2020. – Vol. 15, № 5. – P. 813–817. – doi: 10.1007/s11739-020-02379-z.

101. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China / C. Huang, Y. Wang, X. Li [et al.] // *Lancet*. – 2020. – Vol. 395, № 10223. – P. 497–506. – doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
102. Cognitive and psychiatric symptom trajectories 2–3 years after hospital admission for COVID-19: a longitudinal, prospective cohort study in the UK / M. Taquet, Z. Skorniewska, T. De Deyn [et al.] // *The Lancet Psychiatry*. – 2024. – Vol. 11, № 9. – P. 696–708.
103. Co-infection of COVID-19 and parasitic diseases: a systematic review / F. Nemati Zargaran, M. Rostamian, S. Kooti [et al.] // *Parasite Epidemiol Control*. – 2023. – Vol. 21. – P. e00299. – doi:10.1016/j.parepi.2023.e00299.
104. Coinfections with Other Respiratory Pathogens among Patients with COVID-19 / K. Sreenath, P. Batra, E.V. Vinayaraj [et al.] // *Microbiol. Spectr*. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. e0016321. – doi:10.1128/Spectrum.00163-21.
105. Comparing COVID-19 vaccines for their characteristics, efficacy and effectiveness against SARS-CoV-2 and variants of concern: a narrative review / T. Fiolet, Y. Kherabi, C.J. MacDonald [et al.] // *Clin Microbiol Infect*. – 2022. – Vol. 28, № 2. – P. 202–221. – doi:10.1016/j.cmi.2021.10.005.
106. Comparison of pregnancy and birth outcomes before vs during the COVID-19 pandemic / R.L. Molina, T.C. Tsai, D. Dai [et al.] // *JAMA Netw Open*. – 2022. – Vol. 5, № 8. – P. e2226531. – doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.26531.
107. Consideration of the Aerosol Transmission for COVID-19 and Public Health / E.L. Anderson, P. Turnham, J.R. Griffin, C.C. Clarke // *Risk Anal*. – 2020. – Vol. 40, № 5. – P. 902–907. – doi: 10.1111/risa.13500.
108. Coronavirus (COVID-19) Infection Survey, UK: 31 December 2021 // Office for National Statistics (ONS). – 2021. – URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/coronaviruscovid19infectionsurveys/pilot/31december2021>. – Текст : электронный.
109. Coronavirus (COVID-19) Infection Survey, UK: 4 March 2022 // UK Government. – 2022. – URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/>

healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/coronaviruscovid19infectionsurvey
pilot/4march2022. – Текст : электронный.

110. Coronavirus disease (COVID-19) // World Health Organization. – 2025. – URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. – Текст : электронный.

111. Coronavirus measures to continue // Norwegian Government. – 2020. – URL: <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/smk/Press-releases/2020/coronavirus-measures-to-continue/id2694682/>. – Текст : электронный.

112. Covid-19 a triggering factor of autoimmune and multi-inflammatory diseases / E.K. Sher, A. Ćosović, A. Džidić-Krivić [et al.] // Life Sci. – 2023. – Vol. 319. – P. 121531. – doi:10.1016/j.lfs.2023.121531.

113. COVID-19 and cardiac injury: clinical manifestations, biomarkers, mechanisms, diagnosis, treatment, and follow up / A. Tajbakhsh, S.M. Gheibi Hayat, H. Taghizadeh [et al.] // Expert Rev Anti Infect Ther. – 2021. – Vol. 19, № 3. – P. 345–357. – doi:10.1080/14787210.2020.1822737.

114. COVID-19 as a trigger for type 1 diabetes / Y. Wang, H. Guo, G. Wang, J. Zhai, B. Du // J Clin Endocrinol Metab. – 2023. – Vol. 108, № 9. – P. 2176–2183. – doi:10.1210/clinem/dgad165.

115. COVID-19 coagulopathy / A. Rettew, I. Garrahy, S. Rahimian [et al.] // Life (Basel). – 2024. – Vol. 14, № 8. – P. 953. – doi:10.3390/life14080953.

116. COVID-19 Dashboard. Global summary of confirmed COVID-19 cases and deaths // World Health Organization. – 2025. – URL: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?m49=001&n=c>. – Текст : электронный.

117. COVID-19 effect on patients with noncommunicable diseases: a narrative review / A.R. Al-Qudimat, M.B. Al Darwish, M. Elaarag [et al.] // Health Sci Rep. – 2022. – Vol. 6, № 1. – P. e995. – doi: 10.1002/hsr2.995.

118. COVID-19 Genomics UK Consortium. COVID-19 Genomics UK Consortium // Cogconsortium. – URL: <https://www.cogconsortium.uk/>. – Текст : электронный.

119. COVID-19 Global Data – Weekly epidemiological updates and data on COVID-19 cases and deaths // World Health Organization. – 2025. – URL: <https://data.who.int/dashboards/covid19/data>. – Текст : электронный.
120. COVID-19 Infection: Epidemiology, Virology, Clinical Features, Diagnosis and Pharmacological Treatment / A. Kaur, V. Bhalla, M. Salahuddin [et al.] // Curr Pharm Des. – 2021. – Vol. 27, № 33. – P. 3551–3565. – doi: 10.2174/1381612827999210111185608.
121. COVID-19 Map: Global Cases // Johns Hopkins University. – 2020. – URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. – Текст : электронный.
122. COVID-19 Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines // National Institutes of Health. – URL: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>. – Текст : электронный.
123. COVID-19 vaccination in pregnancy: the impact of multimorbidity and smoking status on vaccine hesitancy, a cohort study of 25,111 women in Wales, UK / M. Mhereeg, H. Jones, J. Kennedy [et al.] // BMC Infect Dis. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 594. – doi: 10.1186/s12879-023-08555-8.
124. COVID-19 vaccination program. COVID-19 vaccines // Norwegian Institute of Public Health. – URL: <https://www.fhi.no/ss/korona/koronavaksinasjonsprogrammet/koronavaksine/>. – Текст : электронный.
125. COVID-19 vaccine development: milestones, lessons and prospects / M. Li, H. Wang, L. Tian [et al.] // Signal Transduct Target Ther. – 2022. – Vol. 7, № 1. – P. 146. – doi: 10.1038/s41392-022-00996-y.
126. COVID-19 Vaccines // Paul-Ehrlich-Institut. – URL: <https://www.pei.de/EN/medicinal-products/vaccines-human/covid-19/covid-19-node.html>. – Текст : электронный.
127. COVID-19 vaccines // WHO. – 2019. – URL: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>. – Текст : электронный.
128. COVID-19: эволюция пандемии в России. Сообщение II: динамика циркуляции геновариантов вируса SARS-CoV-2 / В.Г. Акимкин, А.Ю. Попова, К.Ф.

Хафизов [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2022. – № 4. – С. 381–396.

129. Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19: interim guidance, 7 March 2020. – Geneva: WHO, 2020. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>. – Текст : электронный.

130. Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19 // World Health Organization. – 2023. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>. – Текст : электронный.

131. Da Cunha, T. Cytomegalovirus hepatitis in immunocompetent and immunocompromised hosts / T. Da Cunha, G.Y. Wu // J Clin Transl Hepatol. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 106–115. – doi:10.14218/JCTH.2020.00088.

132. De Geyter, C. Excess mortality caused by the COVID-19 pandemic negatively impacts birth numbers in European countries / C. De Geyter, M. Masciocchi, U. Gobrecht-Keller // Hum Reprod. – 2022. – Vol. 37, № 4. – P. 822–827. – doi: 10.1093/humrep/deac031.

133. Deaths due to coronavirus (COVID-19) compared with deaths from influenza and pneumonia, England and Wales: deaths occurring between 1 January and 31 August 2020 // Office for National Statistics. – 2020. – URL: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/bulletins/deathsduetocoronaviruscovid19comparedwithdeathsfrominfluenzaandpneumoniaenglandandwales/deathsoccurringbetween1januaryand31august2020>. – Текст : электронный.

134. Decrease of cancer diagnosis during COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis / M. Angelini, F. Teglia, L. Astolfi [et al.] // Eur J Epidemiol. – 2023. – Vol. 38, № 1. – P. 31–38. doi:10.1007/s10654-022-00946-6.

135. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens / W. Wang, Y. Xu, R. Gao [et al.] // JAMA. – 2020. – Vol. 323, № 18. – P. 1843–1844. – doi: 10.1001/jama.2020.3786.

136. Effectiveness of respiratory rehabilitation in patients with COVID-19: a meta-analysis / F. Ashra, H.J. Jen, D. Liu [et al.] // *J Clin Nurs.* – 2023. – Vol. 32, № 15–16. – P. 4972–4987. – doi:10.1111/jocn.16692.
137. Effects of COVID-19 infection and vaccination on the female reproductive system: a narrative review / S. Pourmasumi, N.G. Kounis, M. Naderi [et al.] // *Balkan Med J.* – 2023. – Vol. 40, № 3. – P. 153–164. – doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2023.2023-3-4.
138. Effects of COVID-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries / N. Islam, D.A. Jdanov, V.M. Shkolnikov [et al.] // *BMJ.* – 2021. – Vol. 375. – P. e066768. – doi: 10.1136/bmj-2021-066768.
139. Effects of the COVID-19 epidemic on hospital admissions for non-communicable diseases in a large Italian university-hospital: a descriptive case-series study / C. Caminiti, G. Maglietta, T. Meschi [et al.] // *J Clin Med.* – 2021. – Vol. 10, № 4. – P. 880. – doi: 10.3390/jcm10040880.
140. Efficacy and safety of COVID-19 vaccines / C. Graña, L. Ghosn, T. Evrenoglou [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2022. – Vol. 12, № 12. – P. CD015477. – doi: 10.1002/14651858.CD015477.
141. Epidemiologic characteristics of SARS-CoV-2 in Wuhan, other regions of China, and globally based on data gathered from January 2020 to February 2021 / S. Fengjiao, L. Xiaodong, L. Jian [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2022. – Vol. 101, № 32. – P. e30019. – doi: 10.1097/MD.00000000000030019.
142. Epidemiological features and viral shedding in children with SARS-CoV-2 infection / C.Z. Hua, Z.P. Miao, J.S. Zheng [et al.] // *J Med Virol.* – 2020. – Vol. 92, № 11. – P. 2804–2812. – doi: 10.1002/jmv.26180.
143. Epidemiology and Risk Factors of COVID-19-Related Mortality / D. Barman Roy, V. Gupta, S. Tomar [et al.] // *Cureus.* – 2021. – Vol. 13, № 12. – P. e20072. – doi: 10.7759/cureus.20072.
144. Epidemiology of respiratory infections during the COVID-19 pandemic / N. Principi, G. Autore, G. Ramundo, S. Esposito // *Viruses.* – 2023. – Vol. 15, № 5. – P. 1160. – doi:10.3390/v15051160.

145. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21 / COVID-19 Excess Mortality Collaborators // *Lancet*. – 2022. – Vol. 399, № 10334. – P. 1513–1536. – doi: 10.1016/S0140-6736(21)02796-3.
146. Etiz, P. The Scabies Epidemic During the Covid-19 Pandemic = Covid-19 Pandemisi Sırasında Skabiyezi Salgını / P. Etiz, A.T. Altunsu // *Turkiye Parazitoloj. Derg.* – 2023. – Vol. 47, № 4. – P. 235–239. – doi:10.4274/tpd.galenos.2023.44154.
147. EU Vaccines Strategy // European Commission. – URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/public-health/eu-vaccines-strategy_en. – Текст : электронный.
148. Evaluating the Roadmap out of Lockdown: modelling step 4 of the roadmap in the context of B.1.617.2 / R. Sonabend, L.K. Whittles, N. Imai [et al.]. Imperial College London, 2021. – Report № 9.
149. Evaluation of COVID-19 mortality and adverse outcomes in US patients with or without cancer / M. Chavez-MacGregor, X. Lei, H. Zhao [et al.] // *JAMA Oncol.* – 2022. – Vol. 8, № 1. – P. 69–78. doi:10.1001/jamaoncol.2021.5148.
150. Ferrante, P. The first year of COVID-19 in Italy: incidence, lethality, and health policies / P. Ferrante // *J Public Health Res.* – 2021. – Vol. 11, № 1. – P. 2201. – doi: 10.4081/jphr.2021.2201.
151. Flere døde enn på mange år // Statistisk sentralbyrå (SSB). – 2022. – URL: <https://www.ssb.no/befolkning/fodte-og-dode/statistikk/dode/artikler/flere-dode-enn-pa-mange-a>. – Текст : электронный.
152. Galloway, S.E. Emergence of SARS-CoV-2 B.1.1.7 lineage – United States, December 29, 2020–January 12, 2021 / S.E. Galloway // *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*. – 2021. – Vol. 70. – P. 95–99. – doi:10.15585/mmwr.mm7003e2.
153. Gardner, P. Psychological impact on SARS survivors: critical review of the English language literature / P. Gardner, P. Moallem // *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*. – 2014. – Vol. 56, № 1. – P. 123–135. – doi: 10.1037/a0037973.

154. Gastrointestinal manifestations in COVID-19 / J.C. Kariyawasam, U. Jayarajah, R. Riza [et al.] // *Trans R Soc Trop Med Hyg.* – 2021. – Vol. 115, № 12. – P. 1362–1388. – doi:10.1093/trstmh/trab042.
155. Gastrointestinal symptoms and fecal nucleic acid testing of children with 2019 coronavirus disease: a systematic review and meta-analysis / J.G. Wang, H.R. Cui, H.B. Tang, X.L. Deng // *Sci Rep.* – 2020. – Vol. 10, № 1. – P. 17846. – doi: 10.1038/s41598-020-74913-0.
156. Gender differences in patients with COVID-19: focus on severity and mortality / J.M. Jin, P. Bai, W. He [et al.] // *Front Public Health.* – 2020. – Vol. 8. – P. 152. – doi:10.3389/fpubh.2020.00152.
157. Genomic epidemiology unveil the Omicron transmission dynamics in Rome, Italy / M. Francesconi, M. Giovanetti, L. De Florio [et al.] // *Pathogens.* – 2022. – Vol. 11, № 9. – P. 1011. – doi: 10.3390/pathogens11091011.
158. Gill, C. Neurologic Complications of COVID-19 / C. Gill, T.A. Cho // *Continuum (Minneap Minn).* – 2023. – Vol. 29, № 3. – P. 946–965. – doi: 10.1212/CON.0000000000001272.
159. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950-2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 / GBD 2021 Demographics Collaborators // *Lancet.* – 2024. – Vol. 403, № 10440. – P. 1989–2056. – doi: 10.1016/S0140-6736(24)00476-8.
160. Global and Regional Prevalence and Outcomes of COVID-19 in People Living with HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis / T. Oyelade, J.S. Alqahtani, A.M. Hjazi [et al.] // *Trop. Med. Infect. Dis.* – 2022. – Vol. 7, № 2. – P. 22. – doi:10.3390/tropicalmed7020022.
161. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 / GBD 2021 Diseases

- and Injuries Collaborators // *Lancet*. – 2024. – Vol. 403, № 10440. – P. 2133–2161. – doi: 10.1016/S0140-6736(24)00757-8.
162. Global report on tuberculosis 2023. – Geneva: WHO, 2023. – 258 p.
163. Healthcare workers' acceptance of COVID-19 vaccination in Russia / N.I. Briko, V.A. Korshunov, A.Y. Mindlina [et al.] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2022. – Vol. 19, № 7. – P. 4136. – doi: 10.3390/ijerph19074136.
164. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation / A. Simonnet, M. Chetboun, J. Poissy [et al.] // *Obesity (Silver Spring)*. – 2020. – Vol. 28, № 7. – P. 1195–1199. – doi: 10.1002/oby.22831.
165. HIV infection does not affect the risk of death of COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies / G. Favara, M. Barchitta, A. Maugeri [et al.] // *J. Glob. Health*. – 2022. – Vol. 12. – P. 05036. – doi:10.7189/jogh.12.05036.
166. Hypertension is associated with increased mortality and severity of disease in COVID-19 pneumonia: A systematic review, meta-analysis and meta-regression / R. Pranata, M.A. Lim, I. Huang [et al.] // *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*. – 2020. – Vol. 21, № 2. – P. 1470320320926899. – doi: 10.1177/1470320320926899.
167. Impact of COVID-19 on birth rate trends in the Italian Metropolitan Cities of Milan, Genoa and Turin / A.F. De Rose, F. Ambrosini, G. Mantica, C. Terrone // *Public Health*. – 2021. – Vol. 198. – P. 35–36. – doi:10.1016/j.puhe.2021.06.026.
168. Impact of lockdown measures during COVID-19 pandemic on pregnancy and preterm birth / B. Alshaikh, P.Y. Cheung, N. Soliman [et al.] // *Am J Perinatol*. – 2022. – Vol. 39, № 3. – P. 329–336. – doi: 10.1055/s-0041-1739357.
169. Impact of the COVID-19 pandemic on chlamydia and gonorrhea screening in the U.S. / C.N. Pinto, J.K. Niles, H.W. Kaufman [et al.] // *Am J Prev Med*. – 2021. – Vol. 61, № 3. – P. 386–393. – doi:10.1016/j.amepre.2021.03.009.
170. Impact of the COVID-19 pandemic on delayed care of cardiovascular diseases in Europe: a systematic review / Y. Khan, N. Verhaeghe, B. Devleesschauwer [et al.] // *Lancet*. – 2023. – Vol. 402 Suppl 1. – P. S61. – doi:10.1016/S0140-6736(23)02117-7.

171. Impact of the COVID-19 pandemic on health care utilization in a large integrated health care system: retrospective cohort study / S. Xu, S. Glenn, L. Sy [et al.] // J Med Internet Res. – 2021. – Vol. 23, № 4. – P. e26558. – doi: 10.2196/26558.
172. Impact of the COVID-19 pandemic on the infectious disease epidemiology / A. Facciola, A. Laganà, G. Genovese [et al.] // J. Prev. Med. Hyg. – 2023. – Vol. 64, № 3. – P. E274–E282. – doi:10.15167/2421-4248/jpmh2023.64.3.2904.
173. Impact of the COVID-19 Pandemic on the Welfare of Animals in Australia / J. Baptista, D. Blache, K. Cox-Witton [et al.] // Front Vet Sci. – 2021. – Vol. 7. – P. 621843. – doi: 10.3389/fvets.2020.621843.
174. Impact of vaccination on the course and outcome of COVID-19 in patients with multimorbidity / K. Lomonosov, A. Lomonosova, A. Mindlina [et al.] // Vaccines (Basel). – 2023. – Vol. 11, № 11. – P. 1696. – doi: 10.3390/vaccines11111696.
175. Impacts of the COVID-19 pandemic on mammals at tourism destinations: a systematic review / R. Usui, L.K. Sheeran, A.M. Asbury, M. Blackson // Mamm Rev. – 2021. – Vol. 51, № 4. – P. 492–507. – doi: 10.1111/mam.12245.
176. Increased pace of vaccination. Press-relies № 172/21, 14.12.2021. // Norwegian Government. – 2021. — URL: <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/stoeres-government/utdaterte-aktuelt saker/smk/increased-pace-of-vaccination/id2892046/>. — Текст : электронный.
177. Italian National Institute of Statistics : [official statistics of Italy]. – URL: <https://www.istat.it/en/>. – Текст : электронный.
178. Jiang, S. The first Disease X is caused by a highly transmissible acute respiratory syndrome coronavirus / S. Jiang, Z.L. Shi // Virol Sin. – 2020. – Vol. 35, № 3. – P. 263–265. – doi: 10.1007/s12250-020-00206-5.
179. Komaroff, A.L. ME/CFS and Long COVID share similar symptoms and biological abnormalities: road map to the literature / A.L. Komaroff, W.I. Lipkin // Front Med (Lausanne). – 2023. – Vol. 10. – P. 1187163. – doi: 10.3389/fmed.2023.1187163.
180. Lazarakou, A. Global impact of COVID-19 pandemic on gastrointestinal infections: a scoping review / A. Lazarakou, L. Mughini-Gras, R. Pijnacker // Foodborne Pathog Dis. – 2024. — doi:10.1089/fpd.2024.0047.

181. Letter from the JCVI on use of the Moderna vaccine in the COVID-19 immunisation programme, 7 April 2021 // UK Government. – 2021. – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/letter-from-the-health-and-social-care-secretary-on-use-of-the-moderna-vaccine/letter-from-the-jcvi-on-use-of-the-moderna-vaccine-in-the-covid-19-immunisation-programme-7-april-2021>. – Текст : электронный.
182. Li, H. Infectious diseases / H. Li, N. Terrando, H.A. Gelbard // *Adv Neurobiol.* – 2024. – Vol. 37. – P. 423–444. – doi:10.1007/978-3-031-55529-9_24.
183. Long-term radiological and pulmonary function abnormalities at 3 years after COVID-19 hospitalisation: a longitudinal cohort study / X. Han, L. Chen, L. Guo [et al.] // *Eur Respir J.* – 2024. – Vol. 64, № 1. – P. 2301612. – doi:10.1183/13993003.01612-2023.
184. Long-term symptom severity and clinical biomarkers in post-COVID-19/chronic fatigue syndrome: results from a prospective observational cohort / F. Legler, L. Meyer-Arndt, L. Mödl [et al.] // *EClinicalMedicine.* – 2023. – Vol. 63. – P. 102146. – doi:10.1016/j.eclinm.2023.102146.
185. Magnitude of asymptomatic COVID-19 cases throughout the course of infection: A systematic review and meta-analysis / M. Alene, L. Yismaw, M.A. Assemie [et al.] // *PLoS One.* – 2021. – Vol. 16, № 3. – P. e0249090. – doi: 10.1371/journal.pone.0249090.
186. Mahumud, R.A. The epidemiological burden and overall distribution of chronic comorbidities in coronavirus disease-2019 among 202,005 infected patients: evidence from a systematic review and meta-analysis / R.A. Mahumud, J.K. Kamara, A.M.N. Renzaho // *Infection.* – 2020. – Vol. 48, № 6. – P. 813–833. – doi: 10.1007/s15010-020-01502-8.
187. Major depression, antidepressant use, and male and female fertility / E.A. Evans-Hoeker, E. Eisenberg, M.P. Diamond [et al.] // *Fertil Steril.* – 2018. – Vol. 109, № 5. – P. 879–887. – doi: 10.1016/j.fertnstert.2018.01.029.
188. Mallick, R. Epidemiology, Transmission, and Molecular Immunopathology of SARS-CoV-2 / R. Mallick, A.K. Duttaroy // *Adv Exp Med Biol.* – 2021. – Vol. 1352. – P. 33–44. – doi: 10.1007/978-3-030-85109-5_3.

189. Mental health status of COVID-19 survivors: a cross sectional study / M.R. Jafri, A. Zaheer, S. Fatima [et al.] // *Virol J.* – 2022. – Vol. 19, № 1. – P. 3. – doi: 10.1186/s12985-021-01729-3.
190. Metabolic syndrome and acute respiratory distress syndrome in hospitalized patients with COVID-19 / J.L. Denson, A.S. Gillet, Y. Zu [et al.] // *JAMA Netw Open.* – 2021. – Vol. 4, № 12. – P. e2140568. – doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.40568.
191. More home births during the COVID-19 pandemic in the Netherlands / C.J.M. Verhoeven, J. Boer, M. Kok [et al.] // *Birth.* – 2022. – Vol. 49, № 4. – P. 792–804. – doi: 10.1111/birt.12646.
192. More than 700 million people with untreated hypertension // WHO. – 2021. – URL: <https://www.who.int/news/item/25-08-2021-more-than-700-million-people-with-untreated-hypertension>. – Текст : электронный.
193. Morphogenesis and cytopathic effect of SARS-CoV-2 infection in human airway epithelial cells / N. Zhu, W. Wang, Z. Liu [et al.] // *Nat Commun.* – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 3910. – doi: 10.1038/s41467-020-17796-z.
194. Morphological assessment of the lungs in post-COVID-19 syndrome: analysis of autopsy material / M.S. Myroshnychenko, I.I. Torianyk, O.Yu. Tsiupa [et al.] // *Wiad Lek.* – 2023. – Vol. 76, № 5. – P. 1014–1021. – doi: 10.36740/WLek202305120.
195. Mortality in Norway and Sweden during the COVID-19 pandemic / F.E. Juul, H.C. Jodal, I. Barua [et al.] // *Scand J Public Health.* – 2022. – Vol. 50, № 1. – P. 38–45. – doi: 10.1177/14034948211047137.
196. Mycobacterium avium-infectie bij HIV-geïnfecteerde patiënten: epidemiologie, diagnose, profylaxe en behandeling [Mycobacterium avium infection in HIV-infected patients: epidemiology, diagnosis, prevention and treatment] / M.M. Schneider, P. Reiss, J.C. Borleffs [et al.] // *Ned Tijdschr Geneesk.* – 1997. – Vol. 141, № 2. – P. 80–83.
197. N501Y mutation of spike protein in SARS-CoV-2 strengthens its binding to receptor ACE2 / F. Tian, B. Tong, L. Sun [et al.] // *Elife.* – 2021. – Vol. 10. – P. e69091. – doi: 10.7554/eLife.69091.

198. Naseh, A. Possible Vertical Transmission From an Unsuspected SARS-CoV-2-Infected Mother to Her Newborn / A. Naseh, S. Ashrafzadeh // *Cureus*. – 2021. – Vol. 13, № 6. – P. e15717. – doi: 10.7759/cureus.15717.
199. Noncommunicable diseases. Fact sheet // WHO. – 2025. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>. – Текст : электронный.
200. Norway moves to normal everyday life with increased emergency preparedness // Norwegian Government. – 2021. – URL: <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/smk/Press-releases/2021/norway-moves-to-normal-everyday-life-with-increased-emergency-preparedness/id2872539/>. – Текст : электронный.
201. Norwegian Surveillance System for Communicable Diseases (MSIS) // Norwegian Institute of Public Health. – URL: <https://www.fhi.no/en/va/>. – Текст : электронный.
202. Notifiable diseases after implementation of COVID-19 public health prevention measures in Central Queensland, Australia / O. Adegbija, J. Walker, N. Smoll [et al.] // *Commun. Dis. Intell.* (2018). – 2021. – Vol. 45. – doi:10.33321/cdi.2021.45.11.
203. Office for National Statistics (ONS) : Official statistics of the United Kingdom. – URL: <https://www.ons.gov.uk/>. – Текст : электронный.
204. Official statistics of Germany // Statistisches Bundesamt (Destatis). – URL: https://www.destatis.de/EN/Home/_node.html. – Текст : электронный.
205. Official website of the Government of Italy // Government of Italy. – URL: <https://www.governo.it/en/search/node/>. – Текст : электронный.
206. Offizielle Website der Bundesregierung // Bundesregierung.de. – URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-en>. – Текст : электронный.
207. Offizielle Website des Bundesministeriums für Gesundheit // Bundesministerium für Gesundheit. – URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/>. – Текст : электронный.
208. Opportunistic non-communicable diseases in times of COVID-19 / M.H. Hegelund, L. Fjordside, D. Faurholt-Jepsen [et al.] // *APMIS*. – 2023. – Vol. 131, № 1. – P. 13–18. – doi:10.1111/apm.13274.

209. Orchitis: a complication of severe acute respiratory syndrome (SARS) / J. Xu, L. Qi, X. Chi [et al.] // *Biol Reprod.* – 2006. – Vol. 74, № 2. – P. 410–416. – doi: 10.1095/biolreprod.105.044776.
210. Overview of approved or pending approval COVID-19 vaccines // Dmp.no. – URL: <https://www.dmp.no/godkjenning/legemidler-mot-covid-19/oversikt-over-koronavaksiner-som-er-godkjent-eller-under-godkjenning>. – Текст : электронный.
211. Oxford University/AstraZeneca vaccine authorised by UK medicines regulator // UK Government. – 2020. – URL: <https://www.gov.uk/government/news/oxford-universityastrazeneca-vaccine-authorised-by-uk-medicines-regulator>. – Текст : электронный.
212. Ozua, M.L. A retrospective study of the incidence of bacterial sexually transmitted infection (Chlamydia and Gonorrhea) in the Mississippi Delta before and during the COVID-19 pandemic / M.L. Ozua, A. Artaman // *Cureus.* – 2022. – Vol. 14, № 3. – P. e23712. – doi:10.7759/cureus.23712.
213. Pathogenesis of SARS-CoV-2 and Mycobacterium tuberculosis Coinfection / T. Shah, Z. Shah, N. Yasmeen [et al.] // *Front. Immunol.* – 2022. – Vol. 13. – P. 909011. – doi:10.3389/fimmu.2022.909011.
214. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents / G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, E. Steinmann // *J Hosp Infect.* – 2020. – Vol. 104, № 3. – P. 246–251. – doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
215. Pertussis Vaccines Scarcely Provide Protection against Bordetella parapertussis Infection in Children – A Systematic Review and Meta-Analysis / A.T. Remesh, K. Alagarasu, S. Jadhav [et al.] // *Vaccines (Basel).* – 2024. – Vol. 12, № 3. – P. 253. – doi:10.3390/vaccines12030253.
216. Physical distancing interventions and incidence of coronavirus disease 2019: natural experiment in 149 countries / N. Islam, S.J. Sharp, G. Chowell [et al.] // *BMJ.* – 2020. – Vol. 370. – P. m2743. – doi: 10.1136/bmj.m2743.
217. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses / T. Jefferson, L. Dooley, E. Ferroni [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2023. – Vol. 1, № 1. – P. CD006207. – doi: 10.1002/14651858.CD006207.pub6.

218. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: a Mediterranean cohort study / O. Moreno-Pérez, E. Merino, J.M. Leon-Ramirez [et al.] // *J Infect.* – 2021. – Vol. 82, № 3. – P. 378–383. doi: 10.1016/j.jinf.2021.01.004.
219. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: a cross-sectional evaluation / S.J. Halpin, C. McIvor, G. Whyatt [et al.] // *J Med Virol.* – 2021. – Vol. 93, № 2. – P. 1013–1022. – doi: 10.1002/jmv.26368.
220. Potential effects of the COVID-19 pandemic on future birth rate / M.A. Ullah, A.T. Moin, Y. Araf [et al.] // *Front Public Health.* – 2020. – Vol. 8. – P. 578438. – doi:10.3389/fpubh.2020.578438.
221. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area / S. Richardson, J.S. Hirsch, M. Narasimhan [et al.] // *JAMA.* – 2020. – Vol. 323, № 20. – P. 2052–2059. – doi: 10.1001/jama.2020.6775.
222. Press release No. 8/22, 14 January 2022. Office of the Prime Minister // The Norwegian Government is easing measures. – URL: <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/stoeres-government/utdaterte-aktueltsaker/smk/regjeringen-letter-pa-tiltakene/id2895460/>. – Текст : электронный.
223. Protection against SARS-CoV-2 after Covid-19 vaccination and previous infection / V. Hall, S. Foulkes, F. Insalata [et al.] // *N Engl J Med.* – 2022. – Vol. 386, № 13. – P. 1207–1220. – doi: 10.1056/NEJMoa2118691.
224. Reemergence of Bordetella parapertussis, United States, 2019–2023 / B.A. Noble, S.S. Giudice, J.D. Jones, T.T. Timbrook // *Emerg Infect Dis.* – 2024. – Vol. 30, № 5. – P. 1058–1060. – doi:10.3201/eid3005.231278.
225. Rehabilitation for post-covid-19 patients in hadassah during 2020-2022 / S. Shabat, A. Marmor, J. Tsenter [et al.] // *Harefuah.* – 2024. – Vol. 163, № 9. – P. 579–584.
226. Respiratory sequelae of COVID-19: pulmonary and extrapulmonary origins, and approaches to clinical care and rehabilitation / S.J. Singh, M.M. Baldwin, E. Daynes [et al.] // *Lancet Respir Med.* – 2023. – Vol. 11, № 8. – P. 709–725. – doi: 10.1016/S2213-2600(23)00159-5.

227. Rozo, M. The reemergent 1977 H1N1 strain and the gain-of-function debate / M. Rozo, G.K. Gronvall // *mBio*. – 2015. – Vol. 6, № 4. – P. e01013-15. – doi: 10.1128/mBio.01013-15.
228. Safety and efficacy of COVID-19 vaccines: a systematic review and meta-analysis of controlled and randomized clinical trials / J. Beladiya, A. Kumar, Y. Vasava [et al.] // *Rev Med Virol*. – 2024. – Vol. 34, № 1. – P. e2507. – doi: 10.1002/rmv.2507.
229. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine / F.P. Polack, S.J. Thomas, N. Kitchin [et al.] // *N Engl J Med*. – 2020. – Vol. 383, № 27. – P. 2603–2615. – doi:10.1056/NEJMoa2034577.
230. SARS-CoV-2 Transmission From People Without COVID-19 Symptoms / M.A. Johansson, T.M. Quandelacy, S. Kada [et al.] // *JAMA Netw Open*. – 2021. – Vol. 4, № 1. – P. e2035057. – doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.35057.
231. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-COV: A comparative overview / A.A. Rabaan, S.H. Al-Ahmed, S. Haque [et al.] // *Infez Med*. – 2020. – Vol. 28, № 2. – P. 174–184.
232. SARS-CoV-2-Legionella Co-Infections: A Systematic Review and Meta-Analysis (2020-2021) / M. Riccò, P. Ferraro, S. Peruzzi [et al.] // *Microorganisms*. – 2022. – Vol. 10, № 3. – P. 499. – doi: 10.3390/microorganisms10030499.
233. Search results for "COVID-19 mortality rate" // UK Government. – URL: <https://www.gov.uk/search/all?keywords=covid-19+mortality+rate&order=relevance>. – Текст : электронный.
234. Semen quality in Chinese college students: associations with depression and physical activity in a cross-sectional study / P. Zou, X. Wang, L. Sun [et al.] // *Psychosom Med*. – 2018. – Vol. 80, № 6. – P. 564–572. – doi: 10.1097/PSY.0000000000000595.
235. Sex differences on clinical characteristics, severity, and mortality in adult patients with COVID-19: a multicentre retrospective study / J. Sha, G. Qie, Q. Yao [et al.] // *Front Med (Lausanne)*. – 2021. – Vol. 8. – P. 607059. – doi:10.3389/fmed.2021.607059.
236. Sistema di sorveglianza integrata COVID-19 (SARS-CoV-2) in Italia // Istituto Superiore di Sanità – EpiCentro. – URL: <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2-sorveglianza>. – Текст : электронный.

237. Social contacts and mixing patterns relevant to the spread of infectious diseases / J. Mossong, N. Hens, M. Jit [et al.] // *PLoS Med.* – 2008. – Vol. 5, № 3. – P. e74. – doi: 10.1371/journal.pmed.0050074.
238. Spatial variation in excess mortality across Europe: a cross-sectional study of 561 regions in 21 countries / F. Bonnet, P. Grigoriev, M. Sauerberg [et al.] // *J Epidemiol Glob Health.* – 2024. – Vol. 14, № 2. – P. 470–479. – doi: 10.1007/s44197-024-00200-0.
239. Statistics Norway: the national statistical institute of Norway : [official statistics of Norway]. – URL: <https://www.ssb.no/en/>. – Текст : электронный.
240. Syphilis and COVID-19: Changing trends / A. Sambyal, N.K. Dogra, S. Ranjan [et al.] // *Indian J Sex Transm Dis AIDS.* – 2023. – Vol. 44, № 2. – P. 132–134. – doi:10.4103/ijstd.ijstd_22_23.
241. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19 / X. He, E.H.Y. Lau, P. Wu [et al.] // *Nat Med.* – 2020. – Vol. 26, № 5. – P. 672–675. – doi: 10.1038/s41591-020-0869-5.
242. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19 / X. He, E.H.Y. Lau, P. Wu [et al.] // *Nat Med.* – 2020. – Vol. 26, № 5. – P. 672–675. – doi: 10.1038/s41591-020-0869-5.
243. The 1-year impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in a cohort of survivors / D.S. Hui, K.T. Wong, F.W. Ko [et al.] // *Chest.* – 2005. – Vol. 128, № 4. – P. 2247–2261. – doi: 10.1378/chest.128.4.2247.
244. The Cardiovascular Manifestations of COVID-19 / D.W. Louis, M. Saad, S. Vijayakumar [et al.] // *Heart Fail Clin.* – 2023. – Vol. 19, № 2. – P. 153–161. – doi: 10.1016/j.hfc.2022.08.001.
245. The changing epidemiology of SARS-CoV-2 / K. Koelle, M.A. Martin, R. Antia [et al.] // *Science.* – 2022. – Vol. 375, № 6585. – P. 1116–1121. – doi: 10.1126/science.abm4915.
246. The COVID-19 pandemic and non-COVID-19 healthcare utilization in Mexico / A. Silverio-Murillo, L. Hoehn-Velasco, J. Balmori de la Miyar, J.S. Méndez Méndez // *Public Health.* – 2024. – Vol. 226. – P. 99–106. – doi: 10.1016/j.puhe.2023.10.039.

247. The emergence and epidemic characteristics of the highly mutated SARS-CoV-2 Omicron variant / Tian D, Sun Y, Xu H [et al.] // *J Med Virol.* – 2022. – Vol. 94, № 6. – P. 2376–2383. – doi:10.1002/jmv.27643.
248. The emergence of COVID-19 as a cause of death in 2020 and its effect on mortality by diseases of the respiratory system in Spain: trends and their determinants compared to 2019 / J.B. Soriano, A. Peláez, E. Fernández [et al.] // *Arch Bronconeumol.* – 2022. – Vol. 58. – P. 13–21. – doi:10.1016/j.arbres.2022.03.001.
249. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China / Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention // *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* – 2020. – Vol. 41, № 2. – P. 145–151. – doi: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.
250. The global prevalence of depression, anxiety, and sleep disorder among patients coping with Post COVID-19 syndrome (long COVID): a systematic review and meta-analysis / N. Seighali, A. Abdollahi, A. Shafiee [et al.] // *BMC Psychiatry.* – 2024. – Vol. 24, № 1. – P. 105. – doi: 10.1186/s12888-023-05481-6.
251. The human microbiome and COVID-19: A systematic review / S. Yamamoto, M. Saito, A. Tamura [et al.] // *PLoS One.* – 2021. – Vol. 16, № 6. – P. e0253293. – doi: 10.1371/journal.pone.0253293.
252. The impact of COVID-19 and COVID vaccination on cardiovascular outcomes / Z. Akhtar, M. Trent, A. Moa [et al.] // *Eur Heart J Suppl.* – 2023. – Vol. 25. – P. A42–A49. – doi:10.1093/eurheartjsupp/suac123.
253. The impact of COVID-19 on the birth rate in Nigeria: a report from population-based registries / C.B. Oguejiofor, K.M. Ebubechukwu, G.U. Eleje [et al.] // *Infect Dis Res.* – 2023. – Vol. 4, № 1. – P. 4. – doi:10.53388/idr2023004.
254. The Increase in Invasive Bacterial Infections With Respiratory Transmission in Germany, 2022/2023 / R. Singer, M. Abu Sin, T. Tenenbaum [et al.] // *Dtsch Arztebl Int.* – 2024. – Vol. 121, № 4. – P. 114–120. – doi:10.3238/arztebl.m2023.0261.

255. The molecular epidemiology of multiple zoonotic origins of SARS-CoV-2 / J.E. Pekar, A. Magee, E. Parker [et al.] // *Science*. – 2022. – Vol. 377, № 6609. – P. 960–966. – doi: 10.1126/science.abp8337.
256. The Norwegian Government is easing measures // Norwegian Government. – 2022. – URL: <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/stoeres-government/utdaterte-aktuelt saker/smk/regjeringen-letter-pa-tiltakene/id2895460/>. – Текст : электронный.
257. The ongoing impact of COVID-19 on testing for and diagnoses of HIV and bacterial sexually transmitted infections in Oregon / T.W. Menza, A. Zlot, Y. Gonzalez-Pena [et al.] // *Sex Transm Dis*. – 2023. – Vol. 50, № 8. – P. 543–549. – doi:10.1097/OLQ.0000000000001817.
258. The origins of COVID-19 pandemic: A brief overview / Y.J. Hao, Y.L. Wang, M.Y. Wang [et al.] // *Transbound Emerg Dis*. – 2022. – Vol. 69, № 6. – P. 3181–3197. – doi: 10.1111/tbed.14732.
259. The prevalence and long-term health effects of Long Covid among hospitalised and non-hospitalised populations: a systematic review and meta-analysis / L.L. O'Mahoney, A. Routen, C. Gillies [et al.] // *EClinicalMedicine*. – 2022. – Vol. 55. – P. 101762. – doi:10.1016/j.eclinm.2022.101762.
260. The temporal association of introducing and lifting non-pharmaceutical interventions with the time-varying reproduction number (R) of SARS-CoV-2: a modelling study across 131 countries / Y. Li, H. Campbell, D. Kulkarni [et al.] // *Lancet Infect Dis*. – 2021. – Vol. 21, № 2. – P. 193–202. – doi: 10.1016/S1473-3099(20)30785-4.
261. The United States Census Bureau – the nation's leading provider of quality data about its people and economy : [official government statistics]. – URL: <https://www.census.gov/>. – Текст : электронный.
262. The value proposition of the Global Health Security Index / S.J. Ravi, K.L. Warmbrod, L. Mullen [et al.] // *BMJ Global Health*. – 2020. – Vol. 5. – P. e003648.
263. Thompson, C. Influenza, respiratory syncytial virus and SARS / C. Thompson, M. Zambon // *Medicine (Abingdon)*. – 2009. – Vol. 37, № 12. – P. 679–685. – doi:10.1016/j.mpmed.2009.10.003.

264. Transmission of SARS-CoV-2 Lineage B.1.1.7 in England: Insights from linking epidemiological and genetic data / E. Volz, S. Mishra, M. Chand [et al.] // medRxiv. – 2021. – doi:10.1101/2020.12.30.20249034.
265. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection / A.J. Vivanti, C. Vauloup-Fellous, S. Prevot [et al.] // Nat Commun. – 2020. – Vol. 11, № 1. – P. 3572. – doi: 10.1038/s41467-020-17436-6.
266. Trends in disease severity and health care utilization during the early Omicron variant period compared with previous SARS-CoV-2 high transmission periods – United States, December 2020–January 2022 / A.D. Iuliano, J.M. Brunkard, T.K. Boehmer [et al.] // Morbidity and Mortality Weekly Report. – 2022. – Vol. 71, № 4. – P. 146–152. doi: 10.15585/mmwr.mm7104e4.
267. Trends in invasive bacterial diseases during the first 2 years of the COVID-19 pandemic: analyses of prospective surveillance data from 30 countries and territories in the IRIS Consortium / D. Shaw, R. Abad, Z. Amin-Chowdhury [et al.] // Lancet Digit Health. – 2023. – Vol. 5, № 9. – P. e582–e593. – doi:10.1016/S2589-7500(23)00108-5.
268. True prevalence of long-COVID in a nationwide, population cohort study / C.E. Hastie, D.J. Lowe, A. McAuley [et al.] // Nat Commun. – 2023. – Vol. 14, № 1. – P. 7892. – doi:10.1038/s41467-023-43661-w.
269. Underreporting of Work-Related COVID-19 Cases in Norway / Y. Samant, M. Støver, I.S. Haarberg [et al.] // New Solut. – 2023. – Vol. 33, № 2-3. – P. 149–153. – doi: 10.1177/10482911231191680.
270. Understanding the positive effects of the COVID-19 pandemic on women's fertility in Norway: Discussion Paper No. 979 / T. Lappegård, T. Kornstad, L. Dommermuth, A.P. Kristensen. – Oslo: Statistisk sentralbyrå, 2022. – 29 p.
271. Untangling the changing impact of non-pharmaceutical interventions and vaccination on European COVID-19 trajectories / Y. Ge, W.B. Zhang, X. Wu [et al.] // Nat Commun. – 2022. – Vol. 13, № 1. – P. 3106. – doi: 10.1038/s41467-022-30897-1.
272. Wang, Q. Analyses of risk, racial disparity, and outcomes among US patients with cancer and COVID-19 infection / Q. Wang, N.A. Berger, R. Xu // JAMA Oncol. – 2021. – Vol. 7, № 2. – P. 220–227. – doi: 10.1001/jamaoncol.2020.6178.

273. Wang, Z. scRNA-seq profiling of human testes reveals the presence of the ACE2 receptor, a target for SARS-CoV-2 infection in spermatogonia, Leydig and Sertoli cells / Z. Wang, X. Xu // *Cells*. – 2020. – Vol. 9, № 4. – P. 920. – doi: 10.3390/cells9040920.
274. WHO COVID-19 dashboard // WHO. – URL: <https://data.who.int/dashboards/covid19/deaths?n=o>. – Текст : электронный.
275. Winkler-Dworak, M. Birth rate decline in the later phase of the COVID-19 pandemic: the role of policy interventions, vaccination programmes, and economic uncertainty / M. Winkler-Dworak, K. Zeman, T. Sobotka // *Hum Reprod Open*. – 2024. – Vol. 2024, № 3. – P. hoac052. – doi:10.1093/hropen/hoac052.
276. Wolter, N. Early assessment of the clinical severity of the SARS-CoV-2 Omicron variant in South Africa / N. Wolter // *Medrxiv*. – 2021. – doi: 10.1101/2021.12.21.21268116v1.
277. Wu, J.T. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study / J.T. Wu, K. Leung, G.M. Leung // *Lancet*. – 2020. – Vol. 395, № 10225. – P. 689–697. – doi: 10.1016/S0140-6736(20)30260-9.
278. Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome, accession MN908947.1 // NCBI GenBank nucleotide database. – 2020. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947.1>. – Текст : электронный.
279. Zebrafish models of COVID-19 / S.D. Tyrkalska, S. Candel, A. Pedoto [et al.] // *FEMS Microbiol Rev*. – 2023. – Vol. 47, № 1. – P. fuac042. – doi: 10.1093/femsre/fuac042.