

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-89-97>

Эпидемиологические особенности вспышек COVID-19 в медицинских организациях

Е. И. Сисин*¹, А. А. Голубкова², И. И. Козлова¹, Н. А. Остапенко¹

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», г. Ханты-Мансийск

²ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва

Резюме

Актуальность. Предупреждение вспышечной заболеваемости новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в медицинских организациях (МО) – одна из задач, стоящих перед службой Роспотребнадзора и практическим здравоохранением. Анализ причин возникновения и условий распространения SARS-CoV-2 в МО позволяет определить наиболее эффективные мероприятия для сдерживания инфекции и предупреждения ее распространения в очаге. **Цель.** По данным анализа вспышечной заболеваемости дать характеристику эпидемиологических особенностей COVID-19 при ее внутрибольничном распространении в МО. **Материалы и методы.** Проанализированы данные отчетных форм «Общие сведения о заболевших с положительным COVID-19», «Общие сведения о заболевших внебольничными пневмониями с положительным COVID-19» (138 единиц информации), копии «Актов эпидемиологического расследования очагов инфекционных (паразитарных) болезней с установлением причинно-следственной связи» (57 единиц информации), копии внеочередных донесений о чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера (57 единиц информации). В работе использованы эпидемиологический и статистический методы исследования. **Результаты.** При анализе 57 вспышек COVID-19 в 30 МО было установлено, что 70,2% вспышек были зарегистрированы в многопрофильных больницах, 12,3% – в специализированных организациях неинфекционного профиля, 10,5% – в поликлиниках, 1,8% – на станции скорой медицинской помощи. Общее число пострадавших при распространении инфекции составило 961 чел., преимущественно взрослых. Доля детей была незначительна – 1,7% (15 человек). Особенностью вспышек в МО было активное вовлечение в эпидемический процесс сотрудников. Среди заболевших при распространении инфекции в очагах доля сотрудников МО составила 62,6%, в том числе врачей – 16,6%, средних и младших медицинских работников – 50,6% и 11,3% соответственно и прочих категорий – 21,5%. При внутрибольничных вспышках COVID-19 индекс очаговости (ИО) соответствовал 16,9, а средняя продолжительность существования очага была равной 32,4 суток. **Заключение.** Вспышечная заболеваемость COVID-19 в МО, как правило, возникала при эпидемическом неблагополучии на территории дислокации МО. Особенностью внутрибольничных вспышек была значительная доля взрослых (98,3%), преимущественно работников МО, которые зачастую были активными источниками инфекции, а также вовлечение в эпидемический процесс структурных подразделений и больниц для взрослых, высокая частота этиологической расшифровки вспышек (95,9%), значительная доля бессимптомных форм инфекции и носительства и сложности дифференциальной диагностики случаев вне- и внутрибольничного инфицирования. Знание закономерности возникновения и распространения заболеваемости новой коронавирусной инфекцией в МО может быть успешно использовано в практической противоэпидемической работе.

Ключевые слова: COVID-19, вспышки в медицинских организациях, условия распространения SARS-CoV-2, эпидемиологические особенности

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Сисин Е. И., Голубкова А. А., Козлова И. И. и др. Эпидемиологические особенности вспышек новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в медицинских организациях. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021;20(5): 89–97. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-89-97>.

Outbreaks of COVID-19 in Medical organizations

YI Sisin**¹, AA Golubkova², II Kozlova¹, NA Ostapenko¹

¹Federal budgetary institution of health care «Center of hygiene and epidemiology in the Khanty-Mansi autonomous okrug-Yugra», Russia

²Central Institute of Epidemiology, Moscow, Russia

* Для переписки: Сисин Евгений Игоревич, к. м. н., врач-эпидемиолог отдела обеспечения эпидемиологического надзора ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», 628011, Тюменская область, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, д. 61, кв. 12. +7 (904) 450-45-38, evg-sisin1@yandex.ru. ©Сисин Е. И. и др.

** For correspondence: Sisin Yevgeniy I., Cand. Sci. (Med.), epidemiologist of the Department of epidemiological surveillance of the Center for hygiene and epidemiology in the Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Yugra, 61 Mira str., sq. 12, Khanty-Mansiysk, 628011, Tyumen region, Russia. +7 (904) 450-45-38, evg-sisin1@yandex.ru. ©Sisin YI et al.

Abstract

Relevance. Prevention of the outbreak of a new coronavirus infection in medical organizations (MO) is one of the tasks facing the Rospotrebnadzor service and practical health care. Analysis of the causes and conditions of the spread of SARS-CoV-2 in the MO allows us to determine the most effective measures to contain the infection and prevent the occurrence of subsequent diseases in the focus. **The aim** is to characterize the epidemiological features of a new coronavirus infection during its nosocomial spread in medical organizations based on the analysis of outbreak incidence. **Materials and methods.** The data of the reporting forms «General information on patients with positive COVID-19», «General information on patients with community-acquired pneumonia with positive COVID-19» (138 pieces of information), copies of «Acts of epidemiological investigation of foci of infectious (parasitic) diseases with the establishment of a causal relationship» (57 pieces of information), copies of extraordinary reports on an emergency of a sanitary and epidemiological nature (57 pieces of information) were analyzed. The work uses epidemiological and statistical methods of research. **Results.** When analyzing 57 COVID-19 outbreaks in 30 medical organizations, it was found that the outbreak incidence was more often registered in multidisciplinary hospitals – 70.2% compared to 12.3% in specialized organizations of non-infectious profile, 10.5% of outbreaks were in polyclinics, 1.8% at emergency medical stations. The total number of people affected by the spread of the infection was 961, with a small proportion of children (15 people or 1.7%). Among those who fell ill with the spread of infection in the foci, the share of employees of medical organizations was 62.6%, including doctors – 16.6%, middle and junior medical workers – 50.6% and 11.3%, respectively, and other categories – 21.5%. In nosocomial outbreaks of COVID-19, the focality index corresponded to 16.9, and the average duration of the focus was 32.4 days. The construction of the so-called «combined» outbreak diagram in the course of the epidanalysis allowed us to establish its total duration, which was 71 days, with the peaks of morbidity within the outbreak at intervals of 3–7 days, the greatest number of cases in the 1st and 8th days, and the gradual «extinction» of its activity in dynamics. **Conclusions.** The outbreak of COVID-19 in medical organizations usually occurred when there was an epidemic problem with COVID-19 in the territory. The peculiarity of nosocomial outbreaks was a significant proportion of adults (98.3%), mainly employees of medical organizations, who were often active sources of infection, as well as the involvement of structural units and hospitals for adults in the epidemic process, a high frequency of etiological interpretation of outbreaks (95.9%), a significant proportion of asymptomatic forms of infection and carrier, and the complexity of differential diagnosis of cases of out – of-hospital and nosocomial infection. The patterns of occurrence and spread of morbidity in medical organizations can be used in practical anti-epidemic work.

Keywords: COVID-19, outbreaks in medical organizations, conditions for the spread of SARS-CoV-2, epidemiological features
No conflict of interest to declare.

For citation: Sisin YI, Golubkova AA, Kozlova II, et al. Outbreaks of new coronavirus infection (COVID-19) in medical organizations. Epidemiological practices of investigating the causes and conditions of their occurrence. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(5): 89–97 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-89-97>.

Введение

Эпидемическое распространение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), охватившее в течение 2019–2020 гг. все страны мира и продолжающееся до настоящего времени, несмотря на беспрецедентные меры противодействия, стало серьезным испытанием для систем здравоохранения.

Несмотря на то, что опасность коронавирусов как возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), еще до первой волны пандемии прогнозировали многие авторы [1–4], тем не менее, противоэпидемические мероприятия, которые оперативно разрабатывали, корректировали и внедряли в практику по мере возникновения очагов [5], не всегда сдерживали внутрибольничное распространение SARS-CoV-2, и эпидемический процесс выходил за рамки sporadic заболеваемости.

Впервые о вспышках COVID-19 в медицинских организациях сообщили исследователи из Китайской Народной Республики, с которой и началось распространение новой коронавирусной инфекции [6, 7]. В дальнейшем о внутрибольничных очагах COVID-19 в МО, в том числе со значительным

распространением инфекции, поступала информация и из других стран [8–12].

Внутрибольничное распространение SARS-CoV-2 препятствовало бесперебойной работе не только отдельных структурных подразделений, а зачастую и всей медицинской организации, требовало экстренного изыскания значительных человеческих и материальных ресурсов, необходимых для локализации и ликвидации очага инфекции, вызванного ранее неизвестным биологическим агентом.

Эпидемиологический надзор и контроль за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, ассоциированными с COVID-19, на первом этапе стал особым направлением деятельности специалистов Роспотребнадзора и эпидемиологов медицинских организаций. Анализ особенностей вспышек COVID-19 в МО, условий, способствующих распространению инфекции и оценка эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий позволили определить оптимальные эпидемиологические подходы, позволившие ограничить распространение инфекции в МО и обеспечить безопасность пациентов и персонала.

Цель – по данным анализа вспышечной заболеваемости дать характеристику эпидемиологических

особенностей COVID-19 при ее внутрибольничном распространении в медицинских организациях.

Материалы и методы

Работа выполнена в ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре».

Исследование проведено в период распространения новой коронавирусной инфекции, что соответствовало временному интервалу 2020 г.

Проведены ретроспективный эпидемиологический анализ и статистическая обработка данных, предоставленных филиалами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре»:

- отчетные формы «Общие сведения о заболевших с положительным COVID-19», «Общие сведения о заболевших внебольничными пневмониями с положительным COVID-19» (138 единиц информации);
- копии «Актв эпидемиологического расследования очагов инфекционных (паразитарных) болезней с установлением причинно-следственной связи» (57 единиц информации);
- копии внеочередных донесений о чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера (57 единиц информации).

Критерии включения в исследование

Пациенты МО, заболевшие любой формой COVID-19 в период нахождения в медицинской организации в течение не менее 48 часов, что соответствовало минимальному инкубационному периоду при данной инфекции, или после выписки из медицинской организации в течение не более 14 суток, что соответствовало максимальному инкубационному периоду для данной инфекции.

Работники МО, заболевшие любой формой COVID-19 в период выполнения своих функциональных обязанностей или в течение не более 14 суток после их окончания (отпуск, увольнение), что соответствует максимальному инкубационному периоду для данной инфекции.

Диагноз COVID-19 у всех заболевших был установлен врачом-специалистом на основе существующих клинико-эпидемиологических и лабораторных критериев.

1. *Вероятным (клинически подтвержденным) считали диагноз «COVID-19» при клинических проявлениях острой респираторной инфекции (t тела $>37,5^{\circ}\text{C}$ и один или более признаков: кашель, сухой или со скудной мокротой, одышка, ощущение «заложенности» в грудной клетке, $\text{SpO}_2 \leq 95,0\%$, боль в горле, затруднение носового дыхания или умеренная ринорея, нарушение

или потеря обоняния (гипосмия или anosmia), потеря вкуса (дисгевзия), конъюнктивит, слабость, мышечные боли, головная боль, рвота, диарея, кожная сыпь); при наличии хотя бы одного из эпидемиологических признаков, таких как:

- тесный контакт за последние 14 дней с лицом, находившимся под наблюдением по поводу COVID-19, который в последующем заболел;
 - тесный контакт за последние 14 дней с лицом, у которого диагноз «COVID-19» подтвержден лабораторно;
 - профессиональный контакт с лицами, у которых выявлен подозрительный или подтвержденный случай заболевания COVID-19.
2. Клинических проявлений, указанных выше, в сочетании с характерными изменениями в легких по данным компьютерной томографии, вне зависимости от результатов однократного лабораторного исследования на наличие РНК вируса SARS-CoV-2 и эпидемиологического анамнеза.
 3. Клинических проявлений, указанных выше, в сочетании с характерными изменениями в легких по данным лучевого исследования, при невозможности проведения лабораторного обследования на наличие РНК вируса SARS-CoV-2. Подтвержденным случаем COVID-19 считали при получении:
 - положительного результата лабораторного исследования на наличие РНК вируса SARS-CoV-2 с применением методов амплификации нуклеиновых кислот или антигена SARS-CoV-2 с применением иммунохроматографического анализа, вне зависимости от клинических проявлений;
 - положительного результата на антитела класса А, М или/и G у лиц с клинически подтвержденной инфекцией COVID-19.

Индекс очаговости (ИО) рассчитывали по среднему количеству заболевших в одном очаге.

Длительность существования очага определялась в сутках от даты возникновения первого случая заболевания до даты проведения заключительной дезинфекции после изоляции последнего заболевшего и 14 суток, что соответствовало сроку максимального инкубационного периода при COVID-19.

Уровнем очаговости (УО) считали количество очагов с вторичными (два и более) эпидемиологически связанными случаями на 100 тыс. населения.

Коэффициентом очаговости (КО) считали долю очагов (%) с вторичными заболеваниями к общему числу очагов, зарегистрированных в медицинских организациях.

В качестве методов применяли эпидемиологический (описательно оценочный и аналитический) и статистический методы исследования. При анализе полученных данных использовали общепринятые статистические приемы с определением

* Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия 11 (07.05.2021).

Practical Aspects of Epidemiology and Vaccine Prevention

средней арифметической (M), стандартной ошибки показателя (m), критерия Стьюдента (t).

Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Направление и силу связи между явлениями определяли с помощью коэффициента линейной корреляции.

Для изучения тенденции в заболеваемости COVID-19 определяли средние темпы ее роста/снижения. Статистическую обработку материалов проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 2013.

Результаты и обсуждение

В процессе исследования были проанализированы 57 вспышек новой коронавирусной инфекции в 30 медицинских организациях на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Наиболее часто вспышечную заболеваемость регистрировали в многопрофильных больницах, доля вспышек в которых составляла 70,2% от общего их количества в МО. На специализированные медицинские организации неинфекционного профиля и поликлиники приходилось 12,3% и 10,5% соответственно, на станции скорой медицинской помощи и иные медицинские организации – 1,8% и 5,3%. В 9 медицинских организациях (30,0%) вспышки регистрировали неоднократно.

Среди структурных подразделений МО наиболее часто вспышки возникали в поликлиниках – 21,1%, реже в стационарах хирургического (12,3%) и терапевтического (10,5%) профиля. На инфекционные, провизорские госпитали, стационары онкологического и педиатрического профиля, отделения реанимации и интенсивной терапии приходилось по 3,5% от общего числа вспышек. Еще меньше было вспышек в лабораториях, на станциях скорой медицинской помощи, в стационарах паллиативной помощи, рентгенологических отделениях и кабинетах (по 1,8%). Достаточно часто при вспышках в МО в эпидемический процесс вовлекались и пациенты, и сотрудники из нескольких структурных подразделений (17,5%).

Общее число пострадавших в результате распространения инфекции в очагах составило 961 чел., в том числе 15 (1,7%) детей.

Среди заболевших 62,6% были сотрудниками МО, в том числе 16,6% – врачи, 50,6% и 11,3% соответственно – средние и младшие медицинские работники и 21,5% – прочие категории сотрудников.

При внутрибольничных вспышках COVID-19 ИО соответствовал 16,9, средняя продолжительность существования очага была равной 32,4 суток, а УО и КО составляли 3,4‰ и 3,9% соответственно.

По гендерному признаку среди пострадавших во время вспышек 84,1% были женщины, 15,9% – мужчины.

Изучение вспышечной заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской

помощи (ИСМП), в медицинских организациях нельзя назвать достаточными, несмотря на то, что основные данные о них ежегодно публикуются в государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Российской Федерации» и в других аналитических эпидемиологических исследованиях^{***}. Более детально основные закономерности и современные особенности вспышек ИСМП изложены в немногочисленных работах отечественных исследователей [13,14]. К таковым особенностям авторы относят рост этиологической значимости вирусов среди возбудителей внутрибольничных инфекций; преобладание вспышек с аэрозольным механизмом передачи; увеличение среди пострадавших, при так называемых классических инфекциях, детей: более частая регистрация вспышек в педиатрических отделениях и больницах. Авторы отмечали доминирование среди пострадавших манифестных клинических форм, а при вспышках острых кишечных инфекций – не всегда оправданную ориентированность противоэпидемических мероприятий на возбудителей бактериальных инфекций, а также низкий охват лабораторными исследованиями, проводимыми с целью эпидемиологической и клинической диагностики при инфекциях с аэрозольным механизмом передачи [14].

Беспрецедентное увеличение этиологической роли вирусов при вспышках ИСМП имеет место в период пандемии COVID-19. Даже до подведения окончательных итогов 2020 г. стало понятным преобладание вируса SARS-CoV-2 в качестве основного возбудителя при вспышках ИСМП. Результаты анализа вспышек новой коронавирусной инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи, были предметом пристального внимания ученых из многих стран, в том числе и России [6–12].

В нашем исследовании было установлено, что вспышки COVID-19 в МО обычно возникали при неблагоприятной эпидемической ситуации на подведомственной территории и были связаны с заносами инфекции в МО пациентами или сотрудниками. По отчетным данным, заболеваемость COVID-19 с 14-й по 26-ю календарную неделю года нарастала со средним темпом прироста 24,8% и достигла наибольшего своего уровня на 26-й неделе (1,25‰). С 27-й по 35-ю неделю 2020 г. имело место снижение заболеваемости со средним темпом 18,9% до показателя 0,35‰ на 35-й неделе. В недели подъема заболеваемости удалось проследить корреляционную зависимость средней силы между уровнем заболеваемости населения новой коронавирусной инфекцией и вспышечной

^{*} Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. – 254 с.

^{**} Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году». – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 299 с.

заболеваемостью в МО ($r_p = + 0,631$). В этот период доля пострадавших при распространении инфекции в МО от всех заболевших COVID-19 на территории составляла в среднем 11,2%, с колебанием от 2,8 до 23,1%. В период снижения заболеваемости корреляционная зависимость отсутствовала, доля пострадавших при внутрибольничных вспышках COVID-19 была в 3,6 раза меньше, чем в периоды подъема заболеваемости – 3,1%.

Было установлено, что 6 вспышек, или 10,5% от всех зарегистрированных в МО, начались с нескольких одновременно возникших случаев COVID-19, возможно, в результате одномоментного заражения от одного источника. Так, например, в четырех очагах в первый день вспышки заболели два человека, в двух других – три. Продолжительность вспышек варьировала от двух до 71 дня. Эпидемическое неблагополучие территории создавало определенные затруднения при дифференциальной диагностике случаев вне- и внутрибольничного инфицирования.

Во всех медицинских организациях, где имела место вспышечная заболеваемость COVID-19, проводили мероприятия, регламентированные при инфекциях с аэрозольной передачей в части активного выявления и изоляции заболевших и заключительной дезинфекции помещений. Однако не во всех случаях эти меры позволили предотвратить распространение инфекции, в результате продолжительность 47,4% вспышек превышала один инкубационный период. При этом минимальный интервал между возникающими последовательно случаями COVID-19 составлял 1 день, а максимальный – 13 дней.

Одной из особенностей вспышек ИСМП, вызванных вирусом SARS-CoV-2, было незначительное вовлечение в них детей, доля которых среди заболевших в очагах не превышала 1,7% и соответственно доля отделений педиатрического профиля – 3,5%.

Большую часть заболевших (98,3%) составляли взрослые, а вспышки с наибольшим числом пострадавших преимущественно возникали в структурных подразделениях МО, где находились иммунокомпрометированные пациенты, например, онкологического профиля (ИО – 83,0 и 33,0 соответственно). При распространении заболеваемости на несколько отделений ИО составлял 34,0. Средняя продолжительность существования очага в этих подразделениях также была достаточно продолжительной и достигала в онкологическом отделении 45 дней, в отделении паллиативной помощи – 34, а при вспышках с вовлечением нескольких структурных подразделений МО – 41,2 дня.

Менее выраженным было распространение инфекции и соответственно количество пострадавших отмечалось в отделениях, где оказывали медицинскую помощь пациентам с COVID-19 или в структурных подразделениях с высоким

риском заноса SARS-CoV-2. Так, в отделениях терапевтического и педиатрического профиля ИО был равен 7,5, а отделениях инфекционного, реанимации и интенсивной терапии – 6,5 и 4,0 соответственно. Сравнительно небольшое число пострадавших было при вспышках в приемном и рентгенологическом отделениях, а также в лабораториях (ИО соответственно – 6,0 : 4,0 : 4,0). Средняя продолжительность существования очага в этих структурных подразделениях, за исключением инфекционного отделения, была меньше и составляла от 21,0 до 27,5 суток. В инфекционном отделении этот показатель равнялся 40 суткам, что, возможно, обусловлено постоянным наличием в очаге источников инфекции.

Между разными по распространенности инфекций группами структурных подразделений с минимальными и максимальными значениями ИО находились хирургические, психиатрические отделения, амбулаторно-поликлинические службы, станции скорой медицинской помощи, в которых ИО составлял от 10,0 до 17,0, а средняя продолжительность существования очага соответствовала 32,6 дням, с колебаниями от 25,6 до 36,6 дней (табл. 1).

Еще одной особенностью вспышек COVID-19 в МО стало значительное вовлечение в эпидемический процесс сотрудников (62,6%). Практически в половине вспышек (49,1%) они были единственными пострадавшими, а еще в 8,8% составляли основную (более 80,0%) долю заболевших.

В суммарной заболеваемости COVID-19 работников МО вспышечная заболеваемость составляла в среднем 52,9%, хотя и варьировала от 12,0 до 100,0%.

В недельной динамике наиболее высокие уровни вспышечной и общей заболеваемости COVID-19 не всегда совпадали. Зачастую недели с высоким уровнем вспышечной заболеваемости предшествовали неделям с высоким уровнем общей заболеваемости (рис. 1), что, возможно, свидетельствует о роли вспышек как триггеров нераспознанного внутрибольничного распространения SARS-CoV-2 в МО.

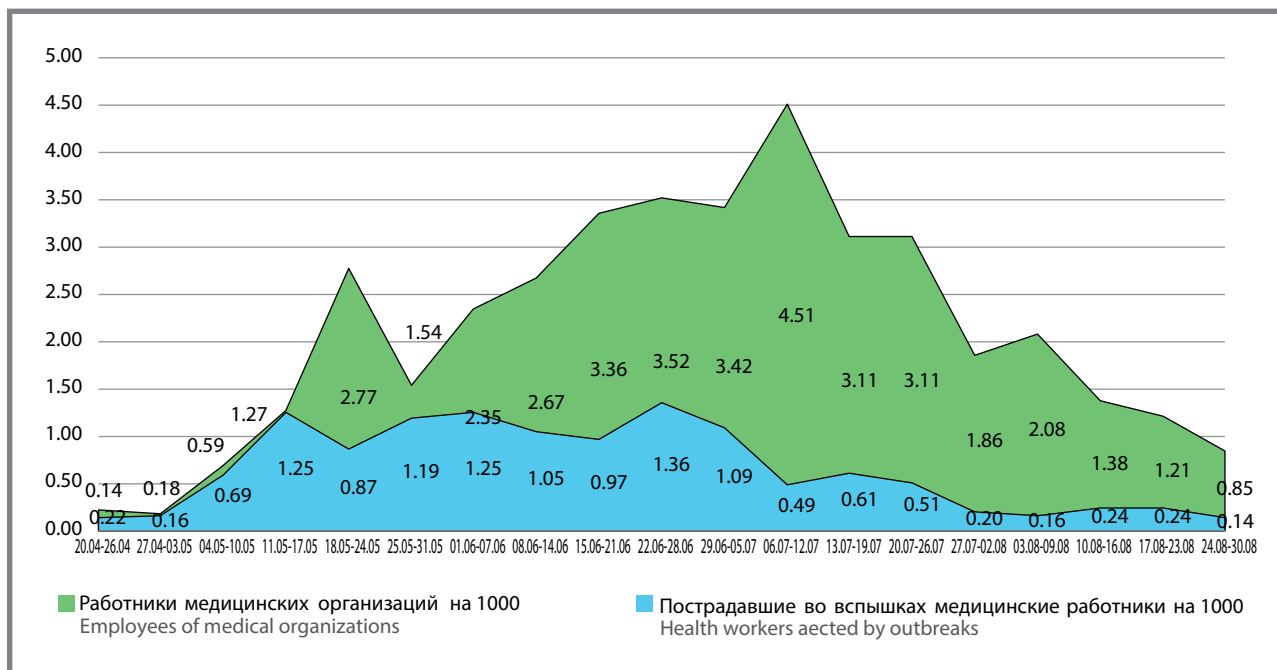
У большинства пострадавших (пациентов и медицинских работников) во время вспышек заболевание протекало в форме острого респираторного заболевания ($61,0 \pm 1,8\%$), у $19,0 \pm 1,4\%$ имело место поражение легких в виде интерстициальной пневмонии. В $20,0 \pm 1,4\%$ случаев инфекция протекала бессимптомно и была выявлена только по результатам лабораторного обследования при возникновении эпидемиологических показаний либо при проведении планового обследования. Частота поражения легких у заболевших при вспышках новой коронавирусной инфекции в МО была несколько меньше, чем в общей популяции (19,0 и 24,3% соответственно, $p > 0,05$).

Этиология всех вспышек была лабораторно подтверждена методом полимеразной цепной реакции у 95,9% заболевших.

Таблица 1. Отдельные характеристики вспышек COVID-19 в медицинских организациях
Table 2. Selected characteristics of outbreaks of COVID-19 in medical organizations

№ п/п	Профиль медицинской организации/структурного подразделения Profile of a medical organization/structural unit	Количество вспышек Number of outbreaks		Количество пострадавших Number of victims		В том числе работников медицинских организаций Including employees of medical organizations		Индекс очаговости Focality index	Средняя продолжительность существования очага The average duration of the existence of the hearth
		абс.	%	абс.	%	абс.	%*		
1.	Профиль медицинской организации Medical organization profile								
1.1.	Специализированные (неинфекционные) Specialized (non-infectious)	7	12,3	95	9,9	29	30,5	13,6	28,0
1.2	Многопрофильные Multidisciplinary	40	70,2	661	68,8	450	68,1	15,9	33,8
1.3	Амбулаторно-поликлинические Polyclinic	6	10,5	85	8,8	84	98,8	14,2	14,2
1.4	Скорой медицинской помощи Emergency medical services	1	1,8	17	1,8	14	82,4	17	33,0
1.5	Прочие / Other	3	5,3	103	10,7	25	24,3	34,3	19,0
	Всего / Total	57	100,0	961	100,0	602	62,6	16,9	32,4
2.	Профиль структурного подразделения Structural division profile								
2.1.	Инфекционный Infectious	2	3,5	13	1,4	13	100,0	6,5	40,0
2.2.	Провизорный Medical supply hospital	2	3,5	40	4,2	19	47,5	20,0	72,0
2.3.	Терапевтический (стационар) Therapeutic (hospital)	6	10,5	45	4,7	16	35,6	7,5	21,3
2.4.	Амбулаторно-поликлинический Polyclinic	12	21,1	143	14,9	142	99,3	11,9	36,6
2.5.	Скорой медицинской помощи Emergency medical services	1	1,8	17	1,8	14	82,4	17,0	33,0
2.6.	Онкологический (стационар) Oncological (hospital)	2	3,5	66	6,9	17	25,8	33,0	45,0
2.7.	Реанимации и интенсивной терапии Resuscitation and intensive care	2	3,5	8	0,8	7	87,5	4,0	27,5
2.8.	Лабораторный (не ПЦР) Laboratory (not PCR)	1	1,8	4	0,4	4	100,0	4,0	21,0
2.9.	Хирургический (стационар) Surgical (hospital)	7	12,3	70	7,3	39	55,7	10,0	28,3
2.10.	Приемное отделение Reception Department	1	1,8	6	0,6	6	100,0	6,0	21,0
2.11.	Педиатрический (стационар) Pediatric (hospital)	2	3,5	15	1,6	2	13,3	7,5	24,5
2.12.	Паллиативный (стационар) Palliative care (hospital)	1	1,8	83	8,6	20	24,1	83,0	34,0
2.13.	Психиатрический (стационар) Psychiatric (hospital)	5	8,8	60	6,2	16	26,7	12,0	25,6
2.14.	Рентгенологический Radiological Analysis	1	1,8	4	0,4	3	75,0	4,0	20,0
2.15.	Несколько отделений Multiple branches	10	17,5	324	33,7	267	82,4	34,0	41,2
2.16.	Прочие / Other	2	3,5	63	6,6	17	27,0	31,5	25,5
	Всего / Total	57	100,0	961	100,0	602	62,6	16,9	32,4

Рисунок 1. Общая и вспышечная заболеваемость COVID-19 работников медицинских организаций (%о)
Figure 1. Total and outbreak morbidity of COVID-19 employees of medical organizations (per 1000 employees)



Данные о 57 вспышках COVID-19 в МО были суммированы с построением «объединенной» диаграммы по методике, описанной [15] (рис. 2).

Продолжительность так называемой «объединенной» вспышки составила 71 день, при

этом в первый день было зарегистрировано 65 заболевших. Визуально динамика вспышки имела волнообразный характер с периодами подъема и спада. Интервалы между пиками составляли 3–7 дней. Максимальное количество заболевших

Рисунок 2. Динамика «объединенной» вспышки COVID-19 в медицинских организациях (все вспышки)
Figure 2. Dynamics of the «combined» COVID-19 outbreak in medical organizations (all outbreaks)

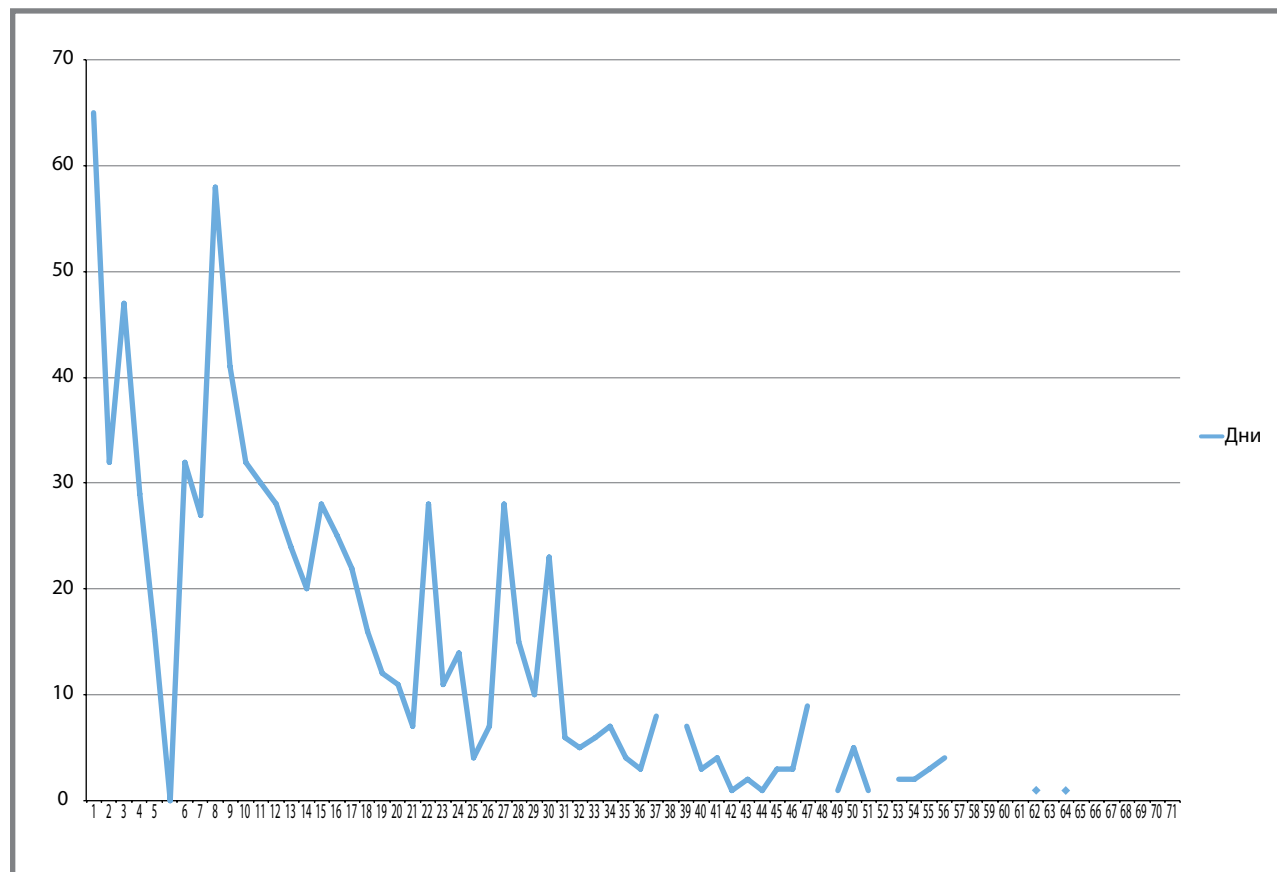
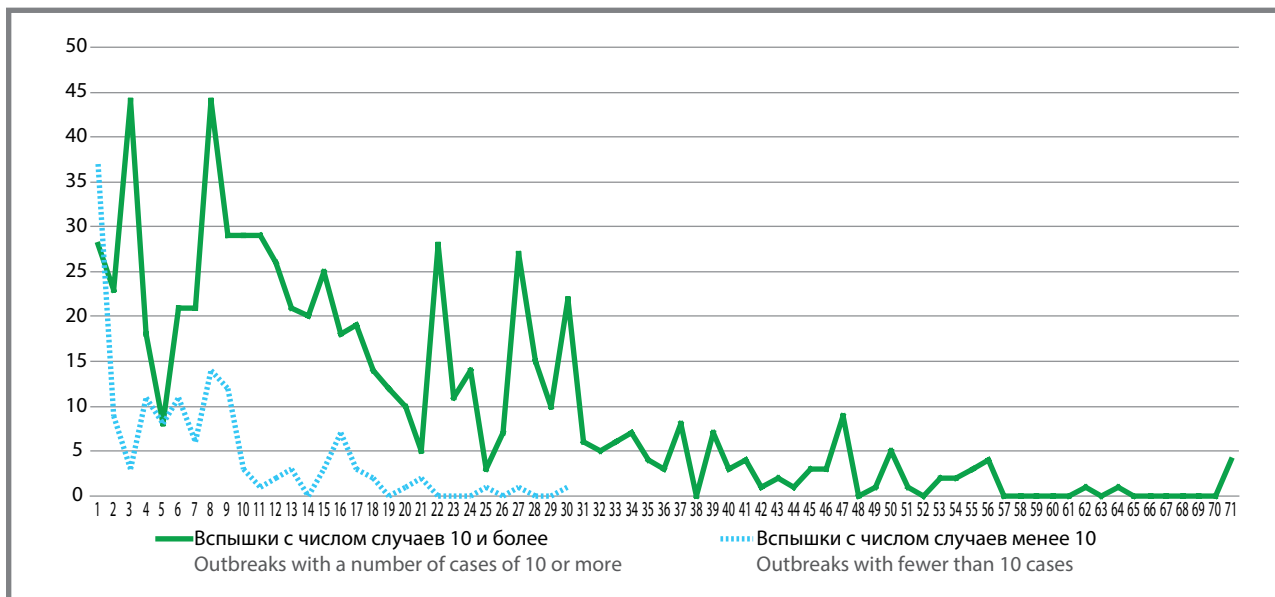


Рисунок 3. Динамика «объединенных» вспышек COVID-19 в медицинских организациях (вспышки с числом случаев 10 и более и менее 10 случаев)
Figure 3. Dynamics of the «combined» COVID-19 outbreak in medical organizations (outbreak with 10 or more cases and fewer than 10 cases)



приходилось на 1-й и 8-й дни (65 и 58 случаев соответственно). В дальнейшем наблюдали постепенное «угасание» активности вспышки с пиками на 22-й, 27-й, 30-й дни. Подобное «объединение» внутрибольничных очагов было проведено раздельно для вспышек с числом пострадавших от 10 и более и вспышек с количеством пострадавших менее 10 (рис. 3).

Вспышек с числом пострадавших более 10 человек было 27, их продолжительность составила 71 день. В первый день таких вспышек было зарегистрировано 28 заболевших. В первой половине «кривой» находилось 52,0% всех случаев заболевания, интервалы между пиками составляли 3–7 дней, максимальное количество заболевших приходилось на 3-й, 8-й, 15-й, 22-й, 27-й, 30-й дни от начала эпиднеблагополучия.

Вспышек с числом заболевших менее 10 человек было 30. Их продолжительность была в 2,4 раза короче по сравнению со вспышками с числом пострадавших более 10. Наибольшее число заболевших было в 1-й день вспышки – 37 человек. При этом 16,7% вспышек начинались с одновременного возникновения заболеваний у 2–3 чел. Кривая динамики таких вспышек имела более пологий характер вследствие меньшей выраженности подъемов заболеваемости. Наибольшее количество заболевших приходилось на 1-й и 8-й дни вспышки и 85,1% – на первую ее половину, что было достоверно выше по сравнению со вспышками с числом пострадавших более 10 ($p < 0,05$). Интервалы между наиболее высокими уровнями заболеваемости составляли от 2 до 5 дней.

При сопоставлении дополнительных данных по двум вариантам вспышек было установлено, что бессимптомное носительство

в варианте с большим числом пострадавших наблюдалось чаще – 24,0 и 14,0% соответственно ($p < 0,05$), а среди медицинских работников реже – 83,2 и 61,2% соответственно ($p < 0,05$).

При расследовании вспышек в медицинских организациях только в 26,3% наиболее вероятным источником инфекции был пациент. Работники МО таковыми были значительно чаще и составляли 45,6%, хотя в 22,8% вспышек источниками инфекции могли быть одновременно и пациенты, и работники МО. В 5,3% вспышек источник инфекции не был установлен.

По данным эпидрасследования, причинами, способствовавшими заражению, были тесный контакт с больным COVID-19 (17,5%), несвоевременная изоляция заболевшего (54,4%), некачественное проведение дезинфекционных мероприятий (19,3%), несоблюдение масочного режима (12,3%), недостаток средств индивидуальной защиты (7,0%), повторное их использование (5,3%), несоблюдение запрета на проведение массовых мероприятий (5,3%), недостаточное количество и недоступность антисептических средств (3,5%).

Заключение

Вспышки COVID-19 в медицинских организациях возникали на фоне эпидемического неблагополучия по данной инфекции на территории и были обусловлены множественными заносами инфекции пациентами и персоналом. В периоды подъема заболеваемости COVID-19 среди населения вспышечная заболеваемость в медицинских организациях была выше, чем в недели эпидемиологического благополучия.

Особенностями внутрибольничных вспышек COVID-19 были преобладание среди пострадавших

взрослых (98,3%), в том числе работников МО (62,6%), вовлечение в эпидемический процесс структурных подразделений и больниц для взрослых, в первую очередь поликлиник, отделений хирургического и терапевтического профиля, и высокая частота этиологической расшифровки (у 95,9% заболевших) при сложности дифференциальной диагностики случаев вне- и внутрибольничного инфицирования.

Частота тяжелых клинических форм COVID-19 с поражением легких при вспышках в МО не отличалась от популяционной и составляла 19,0 и 24,3% соответственно ($p > 0,05$).

Вспышки с числом пострадавших 10 и более чел. характеризовались значительной долей лиц с бессимптомными клиническими формами заболевания.

Выявленные в процессе анализа закономерности в динамике вспышек с разным количеством заболевших, а именно наибольшее количество заболеваний на 8-й и 15–16-й дни позволяют прогнозировать динамику эпидемического распространения SARS-CoV-2 в медицинских организациях, что может быть использовано при организации противоэпидемических мероприятий.

В качестве вероятных источников инфекции при вспышках COVID-19 в МО с большей частотой выступали работники этих организаций (45,6%) и только в 26,3% – пациенты, что требует переосмысления рекомендаций по профилактике COVID-19, в том числе по работе сотрудников в «чистой зоне».

Литература

1. Головерова Ю. А., Марын Г. Г., Голубкова А. А. и др. Актуальность риска распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, среди медицинских работников на современном этапе. *Инфекционные болезни*. 2020;18(1):60–66. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2020-1-60-66>.
2. Seto WH, Tsang D, Yung RW, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet*. 2003 May; 361(9368):1519–20.
3. Koh D, Lim MK, Chia SE. SARS: health care work can be hazardous to health. *Occup Med (Lond)*. 2003 Jun; 53(4):241–3.
4. Lau JT, Fung KS, Wong TW, et al. SARS transmission among hospital workers in Hong Kong. *Emerg Infect Dis*. 2004 Feb; 10(2):280–6. [doi: 10.3201/eid1002.030534](https://doi.org/10.3201/eid1002.030534).
5. Брико Н. И., Каграманян И. Н., Никифоров В. В. и др. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2020;19(2):4–12. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12>.
6. Xiang B, Li P, Yang X, Zhong S, et al. The impact of novel coronavirus SARS-CoV-2 among healthcare workers in hospitals: an aerial overview. *Am J Infect Control*. 2020 Aug;48(8):915–17.
7. Wang X, Liu W, Zhao J, et al. Clinical characteristics of 80 hospitalized frontline medical workers infected with COVID-19 in Wuhan, China. *J Hospital Infect*. 2020 Apr 14;105(3):399–403.
8. Nguyen LH, Drew DA, Joshi AD, et al. Risk of COVID-19 among frontline healthcare workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020 Sep;5(9):e475–83.
9. Carter B, Collins J, Barlow-Pay F, et al. Nosocomial COVID-19 infection: examining the risk of mortality. *The COPE-Nosocomial study (COVID in older people)*. *J Hosp Infect*. 2020 Oct;106(2):376–84.
10. Abbas M, Nunes T, Martischang R, et al. Nosocomial transmission and outbreaks of coronavirus disease 2019: the need to protect both patients and healthcare workers. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021 Jan;7(1):1–13.
11. Perez-García F, Perez-Zapata A, Arcos N, et al. Severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) infection among hospital workers in a severely affected institution in Madrid, Spain: A surveillance cross-sectional study. *Infect Control Hospital Epidemiol*. 2021 Jul;42(7):803–809.
12. Сисин Е. И., Голубкова А. А., Козлова И. И., Остапенко Н. А. Эпидемиологические риски и уроки первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в медицинских организациях. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2020;25(4):156–166. <https://doi.org/10.17816/EID54401>.
13. Эпидемиологическая хрестоматия: Учебное пособие. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство»; 2011. 400 с.
14. Смирнова С. С., Южанина Т. С., Вяткина Л. Г. и др. Вспышки инфекционных заболеваний в медицинских организациях. Вопросы эпидемиологической диагностики. *Преданалитический этап. Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2019;24(5):204–212. <https://doi.org/10.17816/1560-9529-2019-24-5-6-204-212>.
15. Михеева И. В., Герасимов А. Н., Салтыкова Т. С. и др. Применение математического моделирования для анализа вспышек ветряной оспы в детских организованных коллективах. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2013;68(1):69–73.

References

1. Goloverova YA, Marin GG, Golubkova AA. The relevance of the risk of infections associated with the provision of medical care among medical professionals at the present stage. *Infectious diseases*. 2020. 18(1):60–66 (In Russ). DOI: 10.20953/1729-9225-2020-1-60-66.
2. Seto WH, Tsang D, Yung RW, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet*. 2003;361:1519–20. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)13168-6.
3. Koh D, Lim MK, Chia SE. SARS: health care work can be hazardous to health. *Occupational Medicine*. 2003;53(4):241–43. DOI: 10.1093/occmed/kqg090.
4. Lau JT, Fung KS, Wong TW, et al. SARS transmission among hospital workers in Hong Kong. *Emerging Infectious Diseases*. 2004;10(2):280–86. DOI: 10.3201/eid1002.030534.
5. Briko NI, Kagramanyan IN, Nikiforov VV, et al. Pandemic COVID-19. Prevention measures in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2020;19(2):4–12. (In Russ). DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12.
6. Xiang B, Li P, Yang X, Zhong S, et al. The impact of novel coronavirus SARS-CoV-2 among healthcare workers in hospitals: an aerial overview. *Am J Infect Control*. 2020;(48):915–17. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.05.020.
7. Wang X, Liu W, Zhao J, et al. Clinical characteristics of 80 hospitalized frontline medical workers infected with COVID-19 in Wuhan, China. *J Hospital Infect*. 2020;105(3):399–403. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.04.019.
8. Nguyen LH, Drew DA, Joshi AD, et al. Risk of COVID-19 among frontline healthcare workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*. 2020;5:475–83. DOI: 10.1011/2020.04.29.20084111.
9. Carter B, Collins J, Barlow-Pay F, et al. Nosocomial COVID-19 infection: examining the risk of mortality. *The COPE-Nosocomial study (COVID in older people)*. *Journal of Hospital Infection*. 2020;106(2):376–84. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.07.013.
10. Abbas M, Nunes T, Martischang R, et al. Nosocomial transmission and outbreaks of coronavirus disease 2019: the need to protect both patients and healthcare workers. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021;7(1):1–13. DOI: 10.1186/s13756-020-00875-7.
11. Perez-García F, Perez-Zapata A, Arcos N, et al. Severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) infection among hospital workers in a severely affected institution in Madrid, Spain: A surveillance cross-sectional study. *Infection control and Hospital Epidemiology*. 2020;1–7. DOI:10.1017/ice.2020.1303.
12. Sisin El., Golubkova AA, Kozlova II, Ostapenko NA. Epidemiological risks and lessons from the first wave of new coronavirus infection (COVID-19) in healthcare organizations. *Epidemiology and infectious diseases*. 2020;25(4):156–166. DOI: 10.17816/EID54401.
13. *Epidemiological anthology: training manual*. Moscow: LLC «Publishing House» Medical information Agency»; 2011. (In Russ).
14. Smirnova SS, Yuzhanina TS, Vyatkina LG, Golubkova AA, Alimov AV. Outbreaks of infectious diseases in healthcare facilities: issues of epidemiological diagnosis and preanalytical stage. *Epidemiology and infectious diseases*. 2019;24(5):204–12 (In Russ). DOI: 10.17816/1560-9529-2019-24-5-6-204-212.
15. Miheeva IV, Gerasimov AN, Saltykova TS, et al. The use of mathematical modeling in the analysis of outbreaks of chickenpox in children organized groups. *Epidemiology and vaccinal prevention*. 2013;1(68):69–73.

Об авторах

- **Евгений Игоревич Сисин** – к. м. н., врач-эпидемиолог отдела обеспечения эпидемиологического надзора ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», г. Ханты-Мансийск, Рознина, 72 Россия. +7 (904) 450-45-38, evg-sisin1@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5003-1110>.
- **Алла Александровна Голубкова** – д. м. н., профессор, в. н. с. лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва, Россия. allagolubkova@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4812-2165>.
- **Ирина Ивановна Козлова** – главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», г. Ханты-Мансийск, Россия. epid_fgu3@xmao.su.
- **Надежда Алексеевна Остапенко** – заведующая отделом обеспечения эпидемиологического надзора бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», г. Ханты-Мансийск, Россия. ostapenko-na86@yandex.ru.

Поступила: 22.06.2021. Принята к печати: 01.10.2021.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Yevgeniy I. Sisin** – Cand. Sci. (Med.), epidemiologist of the Department of epidemiological surveillance of the Center for hygiene and epidemiology in the Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Yugra, str. Roznina, 72, Khanty-Mansiysk, Russia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5003-1110>.
- **Alla A. Golubkova** – Dr. Sci. (Med.), Professor, leading researcher laboratory of infections related to medical care of the Central Institute of Epidemiology, Moscow, Russia. allagolubkova@yandex.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4812-2165>.
- **Irina I. Kozlova** – chief physician of the state-funded healthcare institution Center for hygiene and epidemiology in the Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Russia. epid_fgu3@xmao.su.
- **Nadezhda A. Ostapenko** – head of the Department of epidemiological surveillance of the budgetary health institution Center for hygiene and epidemiology in the Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Russia. ostapenko-na86@yandex.ru.

Received: 22.06.2021 Accepted: 01.10.2021
Creative Commons Attribution CC BY 4.0.