

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-6-19-32>

## Клинические проявления COVID-19 в разные периоды пандемии у лиц из профессиональных групп риска инфицирования

Т. А. Платонова\*<sup>1,4</sup>, А. А. Голубкова<sup>2,3</sup>, М. С. Скляр<sup>1</sup>, Е. А. Карбовнича<sup>1</sup>,  
К. В. Варченко<sup>5</sup>, А. А. Иванова<sup>5</sup>, А. Б. Комиссаров<sup>5</sup>, Д. А. Лиознов<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> ООО «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», г. Екатеринбург

<sup>2</sup> ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>5</sup> ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург

<sup>6</sup> ФГБУ «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

### Резюме

**Актуальность.** Одной из наиболее пострадавших от новой коронавирусной инфекции (COVID-19) групп населения стали медицинские работники, которые имеют высокие риски инфицирования при выполнении профессиональных обязанностей. **Цель.** Проанализировать клинические проявления COVID-19 в разные периоды пандемии у сотрудников медицинских организаций с учетом прививочного статуса и генетической изменчивости циркулирующих штаммов SARS-CoV-2. **Материалы и методы.** Для изучения клинических проявлений коронавирусной инфекции в марте 2022 г. был проведен онлайн-опрос медицинских работников крупного промышленного региона по специально разработанной анонимной анкете. Общее количество респондентов составило 3078. Клинические проявления проанализированы на протяжении пяти эпидемических подъемов заболеваемости COVID-19 с марта 2020 г. по март 2022 г. Для оценки циркулировавших в регионе штаммов вируса SARS-CoV-2 были использованы данные базы GISAID (первая и вторая волны пандемии, n = 298) и результаты ПЦР-исследований в лаборатории ООО «УГМК-Здоровье» (третья – пятая волны, n = 349). **Результаты и обсуждение.** В первый и второй эпидемические подъемы заболеваемости, ассоциированные со штаммами SARS-CoV-2 B.1. и B.1.1, структура клинических форм значительно не различалась: 3,6% и 3,9% составляли бессимптомные формы, 61,3% – варианты острой респираторной инфекции (ОРИ) и 35,1% и 34,8% – пневмонии соответственно. В третий эпидемический подъем, обусловленный вариантом Delta (B.1.617.2), структура клинических форм не претерпела существенных изменений. В четвертый эпидемический подъем заболеваемости, также связанный с распространением варианта Delta, в структуре клинических форм доля ОРИ увеличилась до 77,0%, а пневмонии – уменьшилась до 21,3%. В пятую волну пандемии, вызванную геновариантом Omicron (B.1.1.529), имело место увеличение до 91,3% доли легких клинических форм и снижение до 7,1% форм с поражением легких. Показана высокая клиническая эффективность вакцинации – в части снижения в 3,6 раза шансов развития среднетяжелых и тяжелых форм заболевания. **Заключение.** По итогам проведенного исследования получены новые данные об особенностях клинических проявлений COVID-19 в разные периоды пандемии при смене генетических вариантов возбудителя и показана роль вакцинопрофилактики в предупреждении развития среднетяжелых и тяжелых клинических форм инфекции.

**Ключевые слова:** COVID-19, медицинские работники, клинические проявления, SARS-CoV-2, генетические варианты, вакцинация

Конфликт интересов не заявлен.

**Для цитирования:** Платонова Т. А., Голубкова А. А., Скляр М. С. и др. Клинические проявления COVID-19 в разные периоды пандемии у лиц из профессиональных групп риска инфицирования. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023;22(6):19-32. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-6-19-32>

### Clinical Manifestations of COVID-19 in Different Periods of the Pandemic in Persons from Occupational Risk Groups of Infection

TA Platonova\*\*<sup>1,4</sup>, AA Golubkova<sup>2,3</sup>, MS Sklyar<sup>1</sup>, EA Karbovnychaya<sup>1</sup>, KV Varchenko<sup>5</sup>, AA Ivanova<sup>5</sup>, AB Komissarov<sup>5</sup>, DA Lioznov<sup>5,6</sup>

\* Для переписки: Платонова Татьяна Александровна, к. м. н., заведующий эпидемиологическим отделом, врач-эпидемиолог, Общество с ограниченной ответственностью «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», 620144, г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д. 113. +7 (343) 344-27-67, доб. 1894, +7 (982) 691-88-30, fill. 1990@inbox.ru. © Платонова Т. А. и др.

\*\* For correspondence: Platonova Tatyana A., Cand. Sci. (Med.), head of the epidemiological Department, epidemiologist Limited liability Company "European medical center «UMMC-Health», 113, Sheinkmana str., Yekaterinburg, 620144, Russia. +7 (343) 344-27-67, add. 1894, +7 (982) 691-88-30, fill. 1990@inbox.ru. ©Platonova TA, et al.

<sup>1</sup>European medical center «UMMC-Health», Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>Central research Institute of epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

<sup>4</sup>Ural state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Yekaterinburg

<sup>5</sup>Smorodintsev Research Institute of Influenza, St. Petersburg, Russia

<sup>6</sup>Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

#### Abstract

**Relevance.** One of the most affected by the new coronavirus infection (COVID-19) groups of the population were medical workers who have high risks of infection in the performance of professional duties. **Aim.** Analysis the clinical manifestations of COVID-19 in different periods of the pandemic in medical organizations, taking into account the genetic variability of circulating strains of SARS-CoV-2 and vaccination status. **Materials and methods.** To study the clinical manifestations of coronavirus infection, an online survey of medical workers in a large industrial region was conducted in March 2022 using a specially designed anonymous questionnaire. The total number of respondents was 3,078. Clinical manifestations were analyzed during five epidemic rises in the incidence of COVID-19 from March 2020 to March 2022. To assess the SARS-CoV-2 virus strains circulating in the region, data from the GISAID database (the first and second waves of the pandemic,  $n = 298$ ) and the results of PCR studies in the laboratory of UMMC-Health LLC (third - fifth waves,  $n = 349$ ) were used. **Results and discussion.** In the first and second epidemic rises of morbidity associated with SARS-CoV-2 strains B.1. and B.1.1, the structure of clinical forms did not significantly differ: 3.6% and 3.9% were asymptomatic forms, 61.3% – variants of acute respiratory infection (ARI) and 35.1% and 34.8% - pneumonia, accordingly. In the third epidemic upsurge caused by the Delta variant (V.1.617.2), the structure of clinical forms did not undergo significant changes. In the fourth epidemic rise in morbidity, also associated with the spread of the Delta variant, the share of ARI in the structure of clinical forms increased to 77.0%, and pneumonia decreased to 21.3%. In the fifth wave of the pandemic caused by the Omicron gene variant (B.1.1.529), there was an increase to 91.3% of the proportion of mild clinical forms and a decrease to 7.1% of forms with lung damage. The frequency of detection of general infectious symptoms, upper respiratory tract lesions and neurological manifestations of COVID-19 had statistically significant differences in different periods of the pandemic. Whereas the frequency of gastrointestinal disorders did not significantly differ. The high clinical efficacy of vaccination has been shown – in terms of a 3.6-fold reduction in the chances of developing moderate and severe forms of the disease. **Conclusion.** Based on the results of the study, new data were obtained on the features of the clinical manifestations of COVID-19 in different periods of the pandemic with the change of genetic variants of the pathogen and the role of vaccination in preventing the development of moderate and severe clinical forms of infection was shown.

**Keywords:** COVID-19, medical workers, clinical manifestations, SARS-CoV-2, genetic variants, vaccination  
No conflict of interest to declare.

**For citation:** Platonova TA, Golubkova AA, Sklyar MS, et al. Clinical Manifestations of COVID-19 in Different Periods of the Pandemic in Persons from Occupational Risk Groups of Infection. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(6):19-32 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-6-19-32>

#### Введение

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) явилась глобальным вызовом мировому сообществу. Впервые возникнув в Китае в конце 2019 г., всего за несколько месяцев она распространилась по всему миру, приводя к значительным социальным и экономическим последствиям. По официальным данным, на 01.01.2023 г. зарегистрировано уже более 650 млн случаев инфицирования и свыше 6,5 млн летальных исходов [1–4].

Эпидемический процесс COVID-19 характеризовался волнообразным течением. В Российской Федерации было зарегистрировано шесть эпидемических подъемов заболеваемости со специфическими характеристиками. Первая волна пандемии соответствовала весенне-летнему периоду 2020 г., вторая возникла в осенне-зимний период 2020–2021 гг., третья была зарегистрирована летом 2021 г., четвертая – осенью 2021 г., пятая – в начале 2022 г. и шестая – летом – осенью 2022 г. (рис. 1). В настоящее время эпидемический процесс поддерживается циркуляцией некоторых

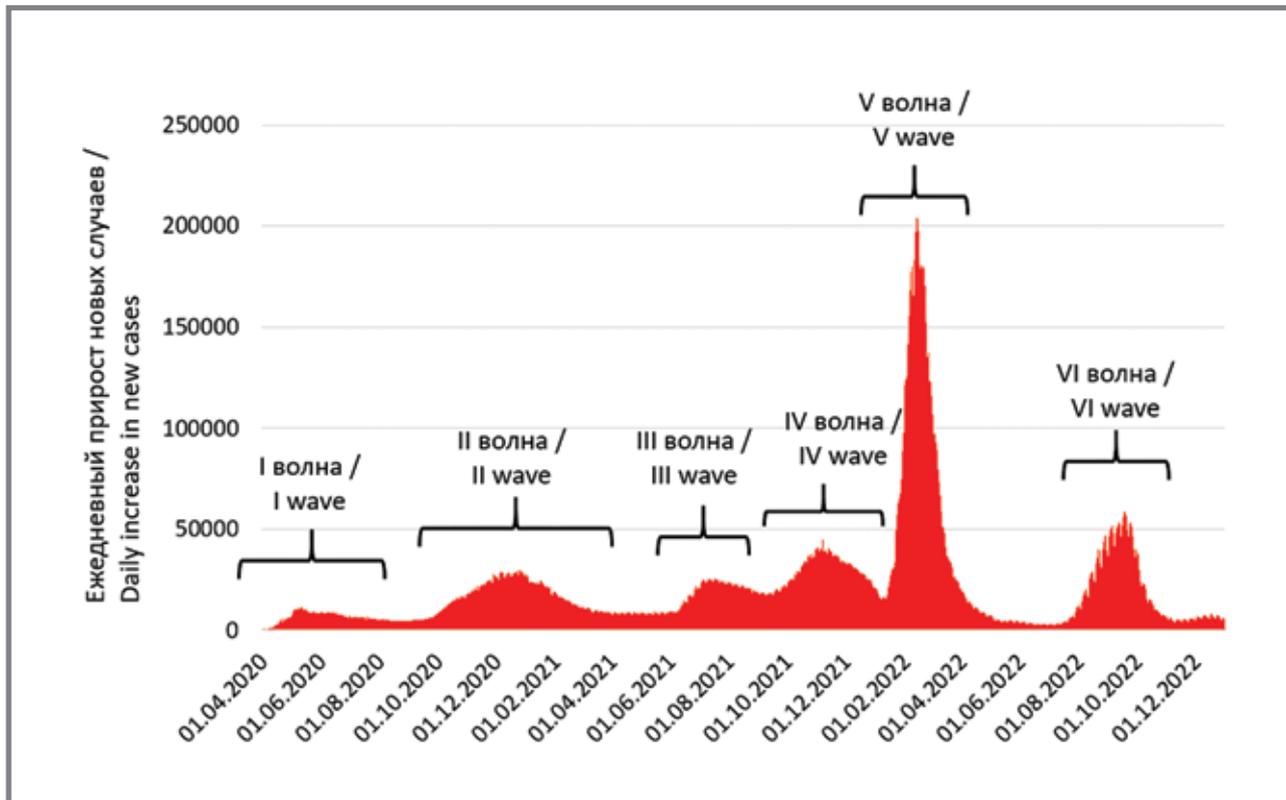
генетических линий штамма Omicron (BA.4, BA.5, BA.2.75) [4–7].

На протяжении всей пандемии наиболее высокие риски заражения COVID-19 имели сотрудники медицинских организаций (МО), заболеваемость которых в несколько раз превышала общепопуляционные показатели. Неоспоримый факт, что обеспечение безопасности персонала МО и разработка наиболее эффективных программ профилактики профессионального заражения являются одной из приоритетных задач здравоохранения в современных условиях [8–11].

В связи с этим, особую актуальность приобретают исследования по оценке клинических проявлений новой коронавирусной инфекции у медицинских работников, прогнозу течения и исходов заболевания в данной профессиональной группе, что может быть использовано при формировании комплексной системы эпидемиологической безопасности в медицинских организациях.

**Цель исследования** – проанализировать клинические проявления COVID-19 в разные периоды

**Рисунок 1. Эпидемический процесс COVID-19 на территории Российской Федерации в 2020–2022 гг.**  
**Figure 1. The epidemic process of COVID-19 on the territory of the Russian Federation in 2020–2022**



пандемии у сотрудников медицинских организаций с учетом прививочного статуса и генетической изменчивости циркулирующих штаммов SARS-CoV-2.

### Материалы и методы

Дизайн исследования был одобрен на заседаниях Локального этического комитета ООО «УГМК-Здоровье» (Протоколы №1э от 02.06.2020г., №7э от 08.02.2022 г.).

Для изучения клинических проявлений коронавирусной инфекции в марте 2022 г. был проведен опрос сотрудников МО крупного промышленного региона Российской Федерации по специально разработанной анонимной онлайн-анкете ([https://docs.google.com/forms/d/17jNGUfyc\\_amLCtHLhwUzjypGagpXrXIPN1am1wNaLRA/edit](https://docs.google.com/forms/d/17jNGUfyc_amLCtHLhwUzjypGagpXrXIPN1am1wNaLRA/edit)). Участие в опросе было добровольным. Каждый сотрудник самостоятельно принимал решение о согласии на участие в исследовании и в случае положительного решения заполнял онлайн-анкету. Всего в опросе приняли участие 3078 сотрудников. Пол, стаж работы и должности респондентов представлены в таблице 1.

Среди респондентов 2358, или 76,6%, указали, что к моменту опроса перенесли коронавирусную инфекцию. В анкету был включен вопрос о лабораторном подтверждении клинического диагноза COVID-19 результатом ПЦР-исследования мазков из зева и носа. В связи с отсутствием такого исследования у 364 работников при дальнейшем анализе мы использовали данные только

1994 сотрудников, среди которых 1184 болели однократно, у 810 были повторные подтвержденные эпизоды инфекции (два и более раз). Таким образом, проанализированы 2804 случая заболевания коронавирусной инфекцией у медицинских работников, в том числе в первую волну пандемии – 222, во вторую – 874, в третью – 320, четвертую – 348 и пятую – 1040 человек.

Отдельный блок в онлайн-анкете посвящен оценке прививочного статуса сотрудников медицинских организаций, что было использовано для определения эффективности вакцинации и ее роли в изменении структуры клинических форм заболевания.

Для оценки циркулировавших на территории субъекта штаммов вируса SARS-CoV-2 использовали данные базы GISAID (первая и вторая волны пандемии) и результаты ПЦР-исследований, выполненных в лаборатории ООО «УГМК-Здоровье» (третья – пятая волны).

Проведен анализ мета-данных последовательностей SARS-CoV-2, загруженных в GISAID по состоянию на 01.04.2022 г., с линиями Pango, определенными PANGO-v1.2.133. Агрегация данных выполнена в Python 3.9 с помощью библиотеки Pandas 1.3.5. Было проанализировано 298 загруженных в GISAID последовательностей, в том числе в первый эпидемический подъем заболеваемости – 36, во второй – 262.

Для идентификации генетических вариантов SARS-CoV-2, циркулировавших в последние три

**Таблица 1. Характеристика сотрудников медицинских организаций, участвовавших в опросе**  
**Table 1. Characteristics of employees of medical organizations who participated in the survey**

Параметр Parameter	Абс. число Ads. n	%
<b>Должность Profession</b>		
Врач Physician	1000	32,5
Средний медперсонал Average medical staff	1416	46,0
Сотрудник администрации Administration employee	156	5,1
Немедицинский персонал Non-medical personnel	506	16,4
<b>Пол Gender</b>		
Мужской Male	584	19,0
Женский Female	2494	81,0
<b>Стаж работы, лет Work experience, years</b>		
До 5 Up to 5	584	19,0
6–10	552	17,9
11–20	774	25,1
Более 20 More than 20	1168	37,9

волны пандемии, были использованы результаты ПЦР-исследований мазков из зева и носа, отобранных с июня 2021 г. по февраль 2022 г. у сотрудников МО, переболевших COVID-19, заполнивших бланк информированного добровольного согласия на участие в данном исследовании. Для ПЦР-диагностики с целью определения SARS-CoV-2 использовали следующие тест-системы: «РеалБест РНК SARS-CoV-2» (производитель АО «Вектор-Бест»), а также наборы реагентов для выявления РНК коронавируса SARS-CoV-2 производства ООО «ДНК-Технология ТС» и ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера». Для дифференцировки разных генетических вариантов SARS-CoV-2 применяли «Набор реагентов для выявления РНК коронавируса SARS-CoV-2 генетических вариантов Omicron и Delta на основе определения характерных для них мутаций в S гене методом полимеразной цепной реакции «АмплиТест® SARS-CoV-2 VOC v.3», серия CV017 (производитель ФГБУ «ЦСП» ФМБА России). Общее количество исследованных в ПЦР образцов составило 349, в том числе в третью волну – 74, четвертую – 79 и пятую – 196.

В исследовании применяли эпидемиологический, клинический, молекулярно-биологический и статистический методы исследования. При анализе

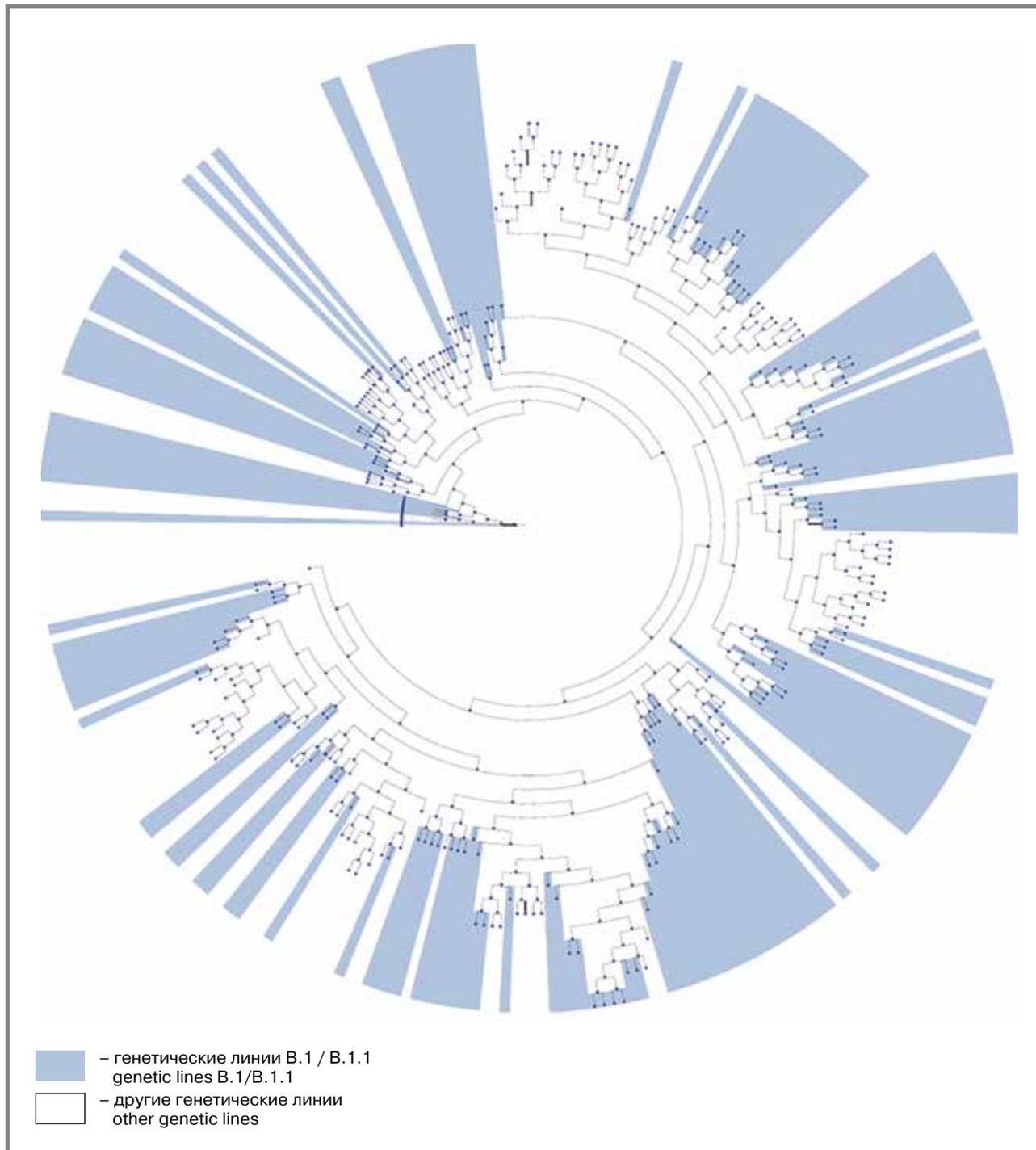
полученных данных использовали общепринятые статистические приемы. Статистическую значимость различий категориальных данных оценивали по критерию  $\chi^2$  Пирсона. Различия считали значимыми при  $p \leq 0,05$ . При сравнении частоты клинических проявлений в разные волны пандемии на первом этапе проводился расчет значения «р» в целом для всей выборки и далее – post-hoc анализ для выявления различий между конкретными периодами. Статистическую обработку материала выполняли в программах Microsoft Office 2016 и 26 версии IBM SPSS Statistics. Дополнительно для изучения вероятности развития тяжелых форм COVID-19 в группах с разным прививочным анамнезом составляли четырехпольную таблицу сопряженности в онлайн-калькуляторе на портале <https://medstatistic.ru/> и рассчитывали отношение шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ).

### Результаты

В первый и второй эпидемические подъемы заболеваемости преобладающими вариантами вируса SARS-CoV-2 были В.1 и В.1.1. (в первый – 69,4%, во второй – 50,0%, рис. 2).

В третий и четвертый эпидемические подъемы доминирующим был штамм Delta (В.1.617.2):

**Рисунок 2. Результаты полногеномного секвенирования SARS-CoV-2 на территории субъекта в 1–2 волны пандемии (по данным GISAID)**  
**Figure 2. Results of genome-wide sequencing of SARS-CoV-2 on the territory of the subject in 1–2 waves of the pandemic (according to GISAID)**

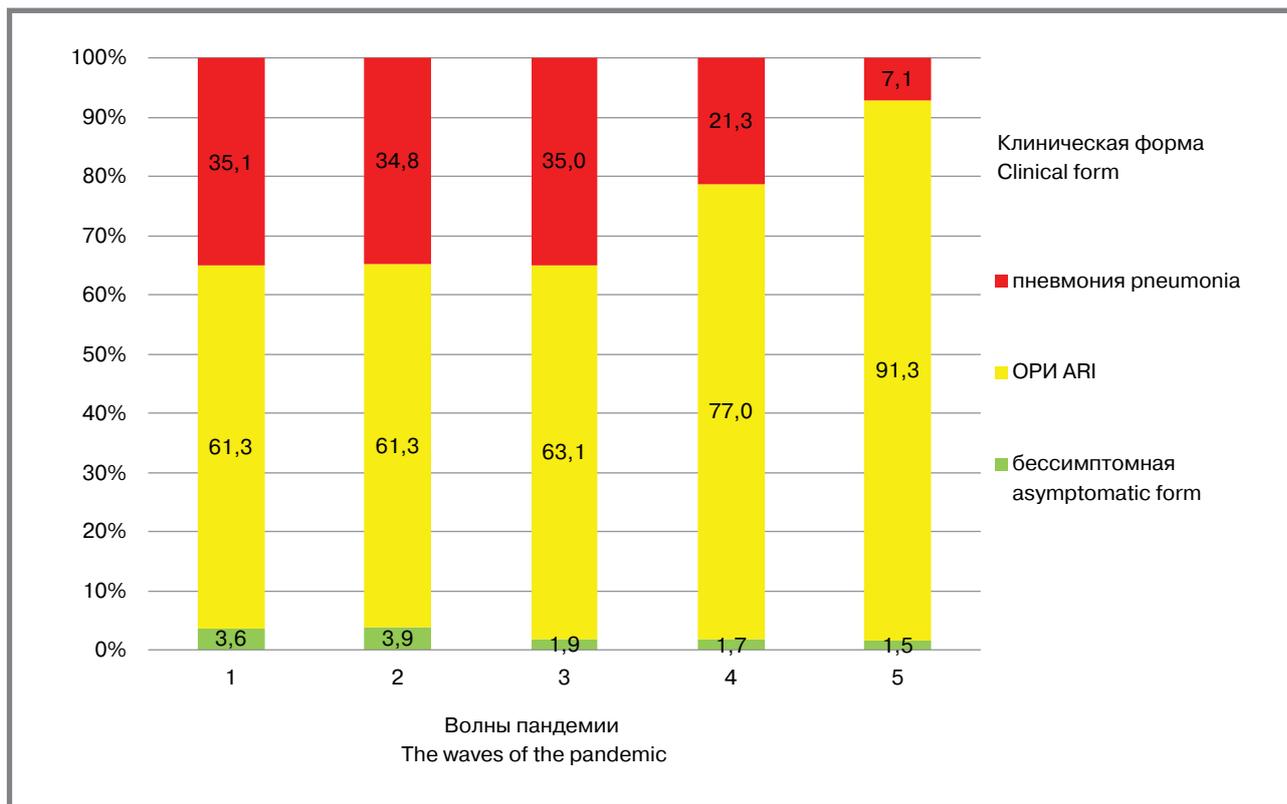


в третий – его доля соответствовала 95,9%, в четвертый – 94,9%. В пятый подъем 70,1% заболеваемости был обусловлен геновариантом Omicron (B.1.1.529). Результаты исследования SARS-CoV-2 соответствовали штаммам, циркулировавшим в Российской Федерации [5].

Свойства доминирующих возбудителей и иммунная структура популяции во многом обусловили клинические проявления коронавирусной инфекции у заболевших (рис. 3). В первый и второй

эпидемические подъемы заболеваемости, вызванные штаммами B.1. и B.1.1, циркулировавшими среди практически интактной популяции, структура клинических форм значительно не различалась ( $p < 0,05$ ): 3,6% и 3,9% составляли бессимптомные формы, 61,3% – острая респираторная инфекция (ОРИ) и 35,1% и 34,8% – пневмония соответственно. Уместно предположить, что более высокая доля бессимптомных форм инфекции по сравнению с другими периодами пандемии во многом может

**Рисунок 3. Клинические формы COVID-19 у сотрудников МО в разные периоды пандемии**  
**Figure 3. Clinical forms of COVID-19 in employees of MO in different periods of the pandemic**



**Таблица 1. Характеристика клинических форм коронавирусной инфекции у сотрудников МО в разные периоды пандемии**

**Table 1. Characteristics of clinical forms of coronavirus infection in employees of the MO in different periods of the pandemic**

Клиническая форма / Clinical form	Эпидемический подъем заболеваемости / Epidemic rise in morbidity										p
	I		II		III		IV		V		
	Абс. число / Ads. n	%	Абс. число / Ads. n	%	Абс. число / Ads. n	%	Абс. число / Ads. n	%	Абс. число / Ads. n	%	
Бессимптомная / Asymptomatic form	8	3,6	34	3,9	6	1,9	6	1,7	16	1,5	p = 0,010 p <sub>I-V</sub> = 0,013
ОРВИ / ARI	136	61,3	536	61,3	202	63,1	268	77,0	950	91,3	p < 0,001 p <sub>I-IV</sub> < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-IV</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Пневмония / Pneumonia	78	35,1	304	34,8	112	35,0	74	21,3	74	7,1	p < 0,001 p <sub>I-IV</sub> < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-IV</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001

быть объяснена сложностями лабораторной диагностики на ранних этапах пандемии и высокой долей ложноположительных результатов ПЦР-исследований.

В третий эпидемический подъем, обусловленный вариантом Delta, существенных изменений в структуре клинических форм коронавирусной инфекции не произошло, хотя есть данные о более высокой вирулентности штамма Delta [12–14]. Необходимо отметить, что его распространение в тот период происходило в частично иммунной популяции, как за счет реконвалесцентов COVID-19 первой и второй волн пандемии, так и за счет вакцинированных лиц.

В четвертый эпидемический подъем заболеваемости, также связанный с распространением варианта Delta, структура клинических форм изменилась: доля острых респираторных инфекций увеличилась до 77,0%, а пневмонии уменьшилась до 21,3%. Осенне-зимний период 2021 г. характеризовался существенным увеличением охвата профилактическими прививками, введением системы QR-кодов и обязательной вакцинацией отдельных категорий граждан и профессиональных групп, что дает основание предположить, что на увеличение доли более легких клинических форм инфекции могли влиять не только характер возбудителя, но и иммунная структура популяции, в которой циркулировал вирус.

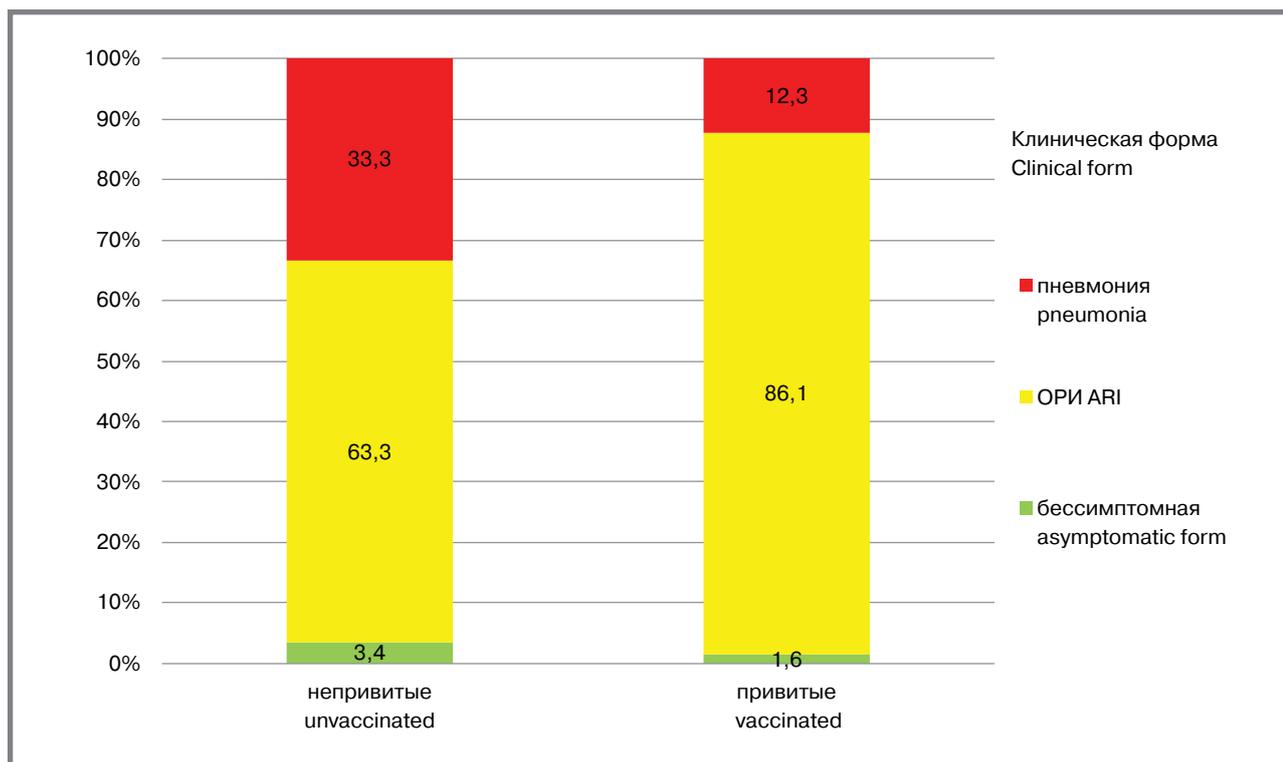
В пятую волну пандемии, ассоциированную с распространением варианта Omicron

и планомерным увеличением охвата населения прививками, имели место дальнейшие изменения в структуре клинических проявлений коронавирусной инфекции. Удельный вес COVID-19 в форме острой респираторной инфекции увеличился до 91,3%, а пневмоний – снизился до 7,1%.

Частота выявления отдельных симптомов коронавирусной инфекции различалась в разные периоды пандемии (табл. 2). Это касалось симптомов поражения верхних дыхательных путей, общеинфекционных симптомов и неврологических проявлений. При этом гастроинтестинальные нарушения в разные волны пандемии значимо не различались.

В процессе исследования особое внимание было уделено сравнительной характеристике клинических проявлений коронавирусной инфекции в группе вакцинированных и не вакцинированных до заболевания лиц ( $n = 1386$  и  $n = 1418$  соответственно). Бессимптомные формы COVID-19 были у 48 человек, или 3,4% в группе непривитых, и у 22 респондентов, или 1,6% среди привитых ( $p = 0,002$ ). Форма ОРВИ была диагностирована у 898, или 63,3% непривитых и у 1194, или 86,1% вакцинированных ( $p < 0,001$ ). По частоте выявления пневмонии также имели место значимые различия (рис. 4) между 472 (33,3%) не привитыми до заболевания и 170 (12,3%) привитыми ( $p < 0,001$ ). Наблюдалась высокая клиническая эффективность вакцинации – в виде снижения шансов развития более тяжелых форм заболевания,

**Рисунок 4. Клинические формы COVID-19 у сотрудников МО с разным прививочным статусом**  
**Figure 4. Clinical forms of COVID-19 in employees of MO with different vaccination status**



**Таблица 2. Характеристика клинических проявлений коронавирусной инфекции у сотрудников МО в разные периоды пандемии**  
**Table 2. Characteristics of clinical manifestations of coronavirus infection in employees of MO in different periods of the pandemic**

Симптом The symptom	Эпидемический подъем заболеваемости Epidemic rise in morbidity										p
	I		II		III		IV		V		
	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	
<b>Симптомы острых респираторных инфекций</b> Symptoms of acute respiratory infections											
Насморк Rhinorrhea	82	36,9	414	47,4	164	51,2	198	56,9	706	67,9	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,007 p <sub>I-III</sub> = 0,002 p <sub>I-IV</sub> < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> = 0,004 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Боль в горле Sore throat	71	32,0	335	38,3	160	50,0	160	46,0	749	72,0	p < 0,001 p <sub>I-III</sub> < 0,001 p <sub>I-IV</sub> = 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-III</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> = 0,017 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Осиплость голоса Hoarseness of voice	50	22,5	168	19,2	76	23,8	68	19,5	458	44,0	p < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Кашель Cough	96	43,2	474	54,2	182	56,9	210	60,3	674	64,8	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,007 p <sub>I-III</sub> = 0,004 p <sub>I-IV</sub> < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,004 p <sub>III-V</sub> = 0,017
Одышка Shortness of breath	74	33,3	308	35,2	120	37,5	102	29,3	150	14,4	p < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-IV</sub> = 0,050 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Чувство сдавленности / боль в грудной клетке Feeling of tightness / chest pain	84	37,8	254	29,1	98	30,6	58	16,7	122	11,7	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,016 p <sub>I-III</sub> < 0,001 p <sub>I-IV</sub> < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> = 0,022
<b>Общеинфекционные симптомы</b> General infectious symptoms											
Повышение температуры Fever	162	73,0	664	76,0	230	71,9	264	75,9	730	70,2	p = 0,045 p <sub>II-V</sub> = 0,046

Симптом The symptom	Эпидемический подъем заболеваемости Epidemic rise in morbidity										p
	I		II		III		IV		V		
	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	
Слабость Weakness	179	80,6	780	89,2	284	88,8	286	82,2	824	79,2	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,002 p <sub>I-III</sub> = 0,017 p <sub>I-IV</sub> = 0,002 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> = 0,028 p <sub>III-V</sub> = 0,001
<b>Неврологические симптомы Neurological symptoms</b>											
Головная боль Headache	144	64,9	644	73,7	194	60,6	212	60,9	738	71,0	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,018 p <sub>II-III</sub> < 0,001 p <sub>II-IV</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> = 0,001 p <sub>IV-V</sub> = 0,001
Аносмия / дизосмия Anosmia / dysosmia	131	59,0	623	71,3	214	66,9	248	71,3	159	15,3	p < 0,001 p <sub>I-II</sub> = 0,001 p <sub>I-IV</sub> = 0,004 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
Агевзия / дисгевзия Agevzia / dysgevzia	107	48,2	417	47,7	168	52,5	182	52,3	113	10,9	p < 0,001 p <sub>I-V</sub> < 0,001 p <sub>II-V</sub> < 0,001 p <sub>III-V</sub> < 0,001 p <sub>IV-V</sub> < 0,001
<b>Симптомы поражения желудочно-кишечного тракта Symptoms of gastrointestinal tract damage</b>											
Боль в животе Stomach pain	14	6,3	52	5,9	20	6,3	16	4,6	64	6,2	p = 0,858
Тошнота, рвота Nausea, vomiting	14	6,3	50	5,7	24	7,5	18	5,2	70	6,7	p = 0,670
Диарея Diarrhea	40	18,0	116	13,3	40	12,5	44	12,6	118	11,3	p = 0,107

а именно – пневмонии у привитых медицинских работников в 3,571 раза (ОШ = 0,280; 95% ДИ: 0,231–0,340), p < 0,001).

Частота выявления разных симптомов коронавирусной инфекции различалась у привитых и непривитых (табл. 3). Так, у вакцинированных чаще наблюдали проявления со стороны верхних дыхательных путей легкой степени тяжести (насморк, боль в горле, осиплость голоса). У непривитых чаще отмечали поражение легочной ткани на фоне выраженных проявлений инфекционного токсикоза (одышка, чувство сдавленности в грудной клетке, слабость) и неврологической симптоматики (головная боль, потеря обоняния или искаженное восприятие запахов, нарушение вкусовых ощущений).

Симптомы поражения желудочно-кишечного тракта в сравниваемых группах практически не различались.

### Обсуждение

В этом исследовании в динамике в разные периоды пандемии, с учетом циркулировавших штаммов вируса и иммунной структуры населения были проанализированы клинические проявления COVID-19 у сотрудников МО как группы высокого профессионального риска инфицирования SARS-CoV-2. Продемонстрировано постепенное изменение структуры клинических форм COVID-19 в течение волн пандемии. Показана высокая клиническая эффективность вакцинации,

Таблица 3. Характеристика клинических проявлений коронавирусной инфекции у сотрудников МО с разным прививочным статусом

Table 3. Characteristics of clinical manifestations of coronavirus infection in employees of MO with different vaccination status

№	Симптом The symptom	До заболевания Before the disease				p
		не вакцинированы not vaccinated (n = 1418)		вакцинированы vaccinated (n = 1386)		
		Абс. число Abs. n	%	Абс. число Abs. n	%	
1	<b>Симптомы острых респираторных инфекций</b> Symptoms of acute respiratory infections					
1.1	Насморк Rhinitis	682	48,1	882	63,6	<0,001
1.2	Боль в горле Sore throat	622	43,9	853	61,5	<0,001
1.3	Осиплость голоса Hoarseness of voice	310	21,9	510	36,8	<0,001
1.4	Кашель Cough	780	55,0	856	61,8	<0,001
1.5	Одышка Shortness of breath	466	32,9	288	20,8	<0,001
1.6	Чувство сдавленности/боль в грудной клетке Feeling of tightness/chest pain	416	29,3	200	14,4	<0,001
2	<b>Общеинфекционные симптомы</b> General infectious symptoms					
2.1	Повышение температуры Fever	1050	74,0	1000	72,2	0,257
2.2	Слабость Weakness	1221	86,1	1132	81,7	0,001
3	<b>Неврологические симптомы</b> Neurological symptoms					
3.1	Головная боль Headache	1020	71,9	912	65,8	<0,001
3.2	Аносмия/дизосмия Anosmia/dysosmia	894	63,0	481	34,7	<0,001
3.3	Агевзия/дисгевзия Agevzia/dysgevzia	636	44,9	351	25,3	<0,001
4	<b>Симптомы поражения желудочно-кишечного тракта</b> Symptoms of gastrointestinal tract damage					
4.1	Боль в животе Stomach pain	96	6,8	70	5,1	0,054
4.2	Тошнота, рвота Nausea, vomiting	78	5,5	98	7,1	0,087
4.3	Диарея Diarrhea	200	14,1	158	11,4	0,032

проявляющаяся в существенном снижении частоты среднетяжелых и тяжелых форм болезни у вакцинированных лиц.

Аналогичные результаты были получены в ряде исследований других авторов. Так, в работе Christensen P.A. et al. [15] проанализированы клинические проявления коронавирусной инфекции у пациентов сети медицинских учреждений The

Methodist Hospital System в Хьюстоне (США, штат Техас). Авторы сравнивали особенности заболевания у пациентов с тремя идентифицированными генетическими вариантами SARS-CoV-2 – Alpha, Delta и Omicron. В исследовании показано, что лица, инфицированные вариантом Omicron, реже нуждались в госпитализации, а если и были госпитализированы в стационар, то проводили там намного

меньше времени: 3,2 дня вместо 5,1 дня в случае «британского» варианта и 5,4 дня для «индийского» варианта. Пациенты с вариантом Omicron реже нуждались в интенсивной респираторной поддержке. У 99,1% пациентов, инфицированных Omicron, исходом заболевания стало выздоровление, в то время у пациентов с Alpha-штаммом – 94,6%, Delta – 94,7%. При этом в исследовании делается акцент на том, что среди заболевших во время волны, ассоциированной с Omicron, было значительно больше привитых, чем в предыдущие периоды пандемии, что также могло повлиять на клинические проявления инфекции. Полученные в исследовании результаты во многом согласуются с нашими данными.

В публикации Брико Н. И. с соавт. [16] была представлена сравнительная характеристика пациентов, госпитализированных с COVID-19 в различные периоды пандемии (с марта 2020 г. по март 2022 г.) в Москве, с общим количеством наблюдений 34 354. В исследовании показано, что доля тяжелых и крайне тяжелых форм среди пациентов, госпитализированных в различные периоды, оставалась относительно стабильной: 7,7% (6,6–8,8%) и 5,5% (4,4–6,6%) соответственно. Наиболее высокий уровень летальности наблюдался при штамме Delta, низкий – при штамме Omicron. Более старший возраст и наличие хронических заболеваний во все периоды пандемии оставались фактором риска более тяжелых клинических форм болезни и частоты неблагоприятных исходов.

В исследовании Iuliano A.D. et al. [17] были изучены материалы из нескольких баз данных здравоохранения США с целью оценки заболеваемости, особенностей течения болезни, частоты госпитализаций, летальности в течение трех периодов активного распространения SARS-CoV-2: 1 декабря 2020 г. – 28 февраля 2021 г., 15 июля – 31 октября 2021 г. (с преобладанием Delta-варианта) и 19 декабря 2021 г. – 15 января 2022 г. (Omicron). Самое высокое среднее 7-дневное число случаев заражений, обращений в отделения неотложной помощи и госпитализаций было зарегистрировано в течение периода, связанного с распространением варианта Omicron, однако в этот же период было самое низкое среднее 7-дневное количество летальных случаев. Кроме того, по данным из 199 больниц США, средний показатель продолжительности пребывания в больнице и доля госпитализированных в отделение интенсивной терапии (ОИТ), количество находившихся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и умерших были ниже в течение периода преобладания Omicron-штамма. Представленные характеристики соотносятся с полученными нами данными относительно тяжести клинических форм, изменения их структуры в период пандемии, ассоциированной с распространением геноварианта Omicron. Авторы считают, что тяжесть COVID-19 в период с декабря 2021 г. по январь 2022 г. была

ниже по сравнению с предыдущими периодами подъема заболеваемости в связи с меньшей вирулентностью варианта Omicron, а также поствакцинальным и постинфекционным иммунитетом у населения за счет высокого охвата прививками и перенесенного в предыдущие периоды заболевания, что соответствует нашим выводам. При этом авторы акцентируют внимание на том, что несмотря на более легкое течение заболевания, крайне высокая контагиозность Omicron-варианта приводит к большому количеству обращений за медицинской помощью, что существенно повышает нагрузку на систему здравоохранения. Это подчеркивает важность национальной готовности к чрезвычайным ситуациям, в частности необходимости оценки резервных мощностей больниц и способности адекватно укомплектовывать местные системы здравоохранения персоналом, а также ставит задачи по поддержанию высокого охвата населения прививками, в том числе бустерными дозами.

В другом исследовании, выполненном Modes M.E. et al. в одной из больниц в Калифорнии [18], было проведено сравнение клинических характеристик и исходов COVID-19 у взрослых, госпитализированных с лабораторно подтвержденным диагнозом, в периоды преобладания вариантов B.1.617.2 (15 июля – 23 сентября 2021 г.,  $n = 339$  пациентов) и B.1.1.529 (21 декабря 2021 г. – 27 января 2022 г.,  $n = 737$ ). Авторы установили, что во второй анализируемый период пациентам реже требовался перевод в ОИТ и ИВЛ, а также было меньше случаев смерти в стационаре. В этом исследовании также отмечено, что среди госпитализированных пациентов в период распространения Delta-варианта доля привитых соответствовала 25,1%, Omicron-варианта – 39,6%. Однако при стратификации по статусу вакцинации никаких существенных различий в госпитализации в ОИТ или потребности в ИВЛ в сравниваемые периоды не выявлено, хотя зафиксировано, что среди вакцинированных пациентов в период распространения варианта Delta доля летальных исходов составляла 10,6%, а в период преобладания Omicron – 3,4%. Данные факты затрудняют представление об Omicron-штамме как о генетическом варианте SARS-CoV-2 с существенно сниженной вирулентностью и обращают внимание на оценку роли вакцинации в предупреждении тяжелых клинических форм коронавирусной инфекции.

В проведенном нами исследовании была продемонстрирована высокая эффективность вакцинации, проявляющаяся в снижении вероятности развития тяжелых форм заболевания у привитых. В исследовании Modes M.E. et al. среди пациентов с Omicron-вариантом SARS-CoV-2 вакцинация была ассоциирована с более низкой вероятностью госпитализации в отделение интенсивной терапии, а среди взрослых в возрасте  $\geq 65$  лет – с более низкой вероятностью смерти в стационаре. Авторы подчеркивают, что риск перевода в отделение

## Original Articles

интенсивной терапии и смерти был самым низким среди взрослых, получивших бустерные дозы вакцины.

В публикации Luring A.S. et al. [19] представлена оценка эффективности вакцинации мРНК-вакцинами в предотвращении госпитализации при трех вариантах SARS-CoV-2: Alpha (с 11 марта по 3 июля 2021 г.), Delta (с 4 июля по 25 декабря 2021 г.), Omicron (с 26 декабря 2021 г. по 14 января 2022 г.). Исследование проведено на базе 21 больницы в США с участием 11 690 взрослых. Установлено, что оцениваемая эффективность вакцинации составила 85% (95% ДИ: 82–88%) при введении двух доз вакцины против Alpha -варианта, 85% (95% ДИ: 83–87%) при двух дозах и 94% (95% ДИ: 92–95%) при трех дозах против Delta, 65% (95% ДИ: 51–75%) при двух дозах и 86% (95% ДИ: 77–91%) при трех дозах против варианта Omicron. Госпитальная летальность составила 7,6% (81/1060) для Alpha, 12,2% (461/3788) для Delta и 7,1% (40/565) для Omicron. Таким образом, мРНК-вакцины оказались высокоэффективными в предотвращении госпитализаций, связанных с COVID-19. Стоит отметить, что для снижения риска госпитализации было необходимо введение двух доз против Alpha- и Delta-вариантов и не менее трех доз вакцины – при инфицировании штаммом Omicron. Помимо этого, Luring AS et al. констатируют, что у вакцинированных пациентов, поступивших в стационар с COVID-19, болезнь протекала значительно легче, чем у невакцинированных, при всех анализируемых генетических вариантах SARS-CoV-2.

В публикации Danza P. et al. [20], где представлены результаты исследования, организованного Департаментом общественного здравоохранения округа Лос-Анджелес с использованием данных системы эпиднадзора за COVID-19 и Калифорнийского регистра иммунизации 2 (CAIR2), была подчеркнута клиническая эффективность вакцинации и ревакцинации. Авторы установили, что показатели заболеваемости

и госпитализации были неизменно самыми высокими среди невакцинированных и самыми низкими среди полностью вакцинированных лиц с ревакцинацией, что еще раз подтверждает факт, что своевременная вакцинация против COVID-19 имеет решающее значение в борьбе с этой инфекцией.

Результаты исследований других авторов по большинству позиций совпадают с нашими, как в отношении динамики изменения клинических форм COVID-19 на фоне смены циркулировавших вариантов возбудителя инфекции, так и клинической эффективности вакцинации. Однако нам в открытой печати не удалось найти исследований, посвященных детальной оценке динамики конкретных симптомов заболевания в разные периоды пандемии, что не позволило сопоставить результаты проведенного нами исследования с данными других авторов.

**Заключение**

Таким образом, по итогам проведенного исследования получены данные о клинических проявлениях новой коронавирусной инфекции в группе высокого профессионального риска инфицирования SARS-CoV-2 в крупном промышленном регионе Российской Федерации, в динамике в разные периоды пандемии, с учетом циркулировавших штаммов вируса. Показана динамика изменения преобладающих клинических форм COVID-19, с большей частотой выявления во время пятой волны пандемии легких форм в виде острых респираторных инфекций. Подтверждена высокая клиническая эффективность вакцинации, проявляющаяся в существенном снижении частоты инфекций средней и тяжелой степени тяжести у привитых. Полученные данные могут быть использованы при определении траектории профилактических и противоэпидемических мероприятий, в том числе при создании комплексной системы эпидемиологической безопасности в МО, а также при формировании программ повышения приверженности вакцинопрофилактике и снижения коммуникативных рисков.

**Литература**

1. Гоми Р., Асгары Н., Хаджихейдари А. и др. Пандемия COVID-19: систематический обзор современных данных. *Инфекция и иммунитет*. 2020;10(4):655–663.
2. Акимкин В. Г., Кузин С. Н., Семененко Т. А. и др. Характеристика эпидемиологической ситуации по COVID-19 в Российской Федерации в 2020 г. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2021;76(4):412–422. <https://doi.org/10.15690/vramn1505>.
3. 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>.
4. Статистика по коронавирусной инфекции в мире. Портал GOGOV [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gogov.ru/covid-19/world> (дата обращения 01.10.2022).
5. Акимкин В. Г., Попова А. Ю., Плоскирева А. А. и др. COVID-19: эволюция пандемии в России. Сообщение I: проявления эпидемического процесса COVID-19. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2022;99(3):269–286. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-276>.
6. Карпова Л. С., Столяров К. А., Поповцева Н. М. и др. Сравнение первых трех волн пандемии COVID-19 в России (2020–2021 гг.). *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2022;21(2):416. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-2-4-16>.
7. База данных EpiCov GISAID [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gisaid.org> (дата обращения 01.04.2022).
8. Hunter E., Price D.A., Murphy E., et al. First experience of COVID-19 screening of health-care workers in England. *Lancet*. 2020;395(10234): e77–e78. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30970-3.
9. Chou R., Dana T., Buckley D.I., et al. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. *Ann Intern Med*. 2020;173(2):120–136. doi: 10.7326/M20-1632.
10. Сисин Е. И., Голубкова А. А., Козлова И. И. и др. Заболеваемость новой коронавирусной инфекцией медицинских работников и оценка эффективности отдельных технологий их защиты на разных этапах пандемии. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2022;21(4):27–36. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-4-27-36>

11. Смирнова С. С., Егоров И. А., Жуйков Н. Н. и др. Сравнительная оценка рисков инфицирования SARS-CoV-2 у работников медицинских организаций крупного промышленного города в период пандемии. Анализ риска здоровью. 2022;2:139–150. DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13
12. Taylor CA, Patel K, Pham H, et al. Severity of Disease Among Adults Hospitalized with Laboratory-Confirmed COVID-19 Before and During the Period of SARS-CoV-2 B.1.617.2 (Delta) Predominance – COVID-NET, 14 States, January–August 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(43):1513–1519. doi: 10.15585/mmwr.mm7043e1.
13. Olsen RJ, Christensen PA, Long SW, et al. Trajectory of Growth of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Variants in Houston, Texas, January through May 2021, Based on 12,476 Genome Sequences. *Am J Pathol.* 2021;191(10):1754–1773. doi: 10.1016/j.ajpath.2021.07.002.
14. Duong BV, Larpruenrudee P, Fang T, et al. Is the SARS CoV-2 Omicron Variant Deadlier and More Transmissible Than Delta Variant? *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(8):4586. doi: 10.3390/ijerph19084586.
15. Christensen PA, Olsen RJ, Long SW, et al. Signals of Significantly Increased Vaccine Breakthrough, Decreased Hospitalization Rates, and Less Severe Disease in Patients with Coronavirus Disease 2019 Caused by the Omicron Variant of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Houston, Texas. *Am J Pathol.* 2022;192(4):642–652. doi: 10.1016/j.ajpath.2022.01.007.
16. Брико Н. И., Коршунов В. А., Краснова С. В. и др. Клинико-эпидемиологические особенности пациентов, госпитализированных с COVID-19 в различные периоды пандемии в Москве. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2022;99(3):287–299. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-272>
17. Luliano AD, Brunkard JM, Boehmer TK, et al. 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. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(4):146–152. doi: 10.15585/mmwr.mm7104e4.
18. Modes ME, Directo MP, Melgar M, et al. Clinical Characteristics and Outcomes Among Adults Hospitalized with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection During Periods of B.1.617.2 (Delta) and B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance – One Hospital, California, July 15–September 23, 2021, and December 21, 2021–January 27, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(6):217–223. doi: 10.15585/mmwr.mm7106e2.
19. Luring AS, Tenforde MW, Chappell JD, et al. Clinical severity of, and effectiveness of mRNA vaccines against, covid-19 from omicron, delta, and alpha SARS-CoV-2 variants in the United States: prospective observational study. *BMJ.* 2022;376:e069761. doi: 10.1136/bmj-2021-069761.
20. Danza P, Koo TH, Haddix M, et al. SARS-CoV-2 Infection and Hospitalization Among Adults Aged ≥18 Years, by Vaccination Status, Before and During SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance – Los Angeles County, California, November 7, 2021–January 8, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(5):177–181. doi: 10.15585/mmwr.mm7105e1.

## References

1. Ghomi R, Asgari N, Hajiheydari A, et al. The COVID-19 pandemic: a systematic review of the current evidence. *Russian Journal of Infection and Immunity (Infektsiya i immunitet).* 2020;10(4):655–663. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-TCP-1508> (In Russ.).
2. Akimkin VG, Kuzin SN, Semencko TA, et al. Characteristics of the epidemiological situation in the Russian Federation in 2020. *Annals of the Russian Academy of medical sciences (Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk).* 2021;76(4):412–422. <https://doi.org/10.15690/vramn1505> (In Russ.).
3. Briko N.I., Kagramanyan I.N., Nikiforov V.V., et al. COVID-19. Prevention Measures in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2020;19(2):4–12. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12> (In Russ.).
4. Statistics on coronavirus infection in the world. GOGOV. [Electronic resource] Mode of access: <https://gogov.ru/covid-19/world> (accessed 01.10.2022) (In Russ.).
5. Akimkin V.G., Popova A.Yu., Ploskireva A.A., et al. COVID-19: the evolution of the pandemic in Russia. Report I: manifestations of the COVID-19 epidemic process. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology (Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii).* 2022;99(3):269–286. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-276> (In Russ.).
6. Karpova L.S., Stolyarov K.A., Popovtseva N.M., et al. Comparison of the First Three Waves of the COVID-19 Pandemic in Russia in 2020–21. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2022;21(2):4–16. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-2-4-16> (In Russ.).
7. Database EpiCov GISAIID [Electronic resource] Mode of access: <https://www.gisaid.org> (accessed 01.04.2022).
8. Hunter E, Price D.A., Murphy E, et al. First experience of COVID-19 screening of health-care workers in England. *Lancet.* 2020;395(10234): e77–e78. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30970-3.
9. Chou R, Dana T, Buckley D.I., Selph S, Fu R., Totten A.M. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. *Ann Intern Med.* 2020;173(2):120–136. doi: 10.7326/M20-1632.
10. Sisin E.I., Golubkova A.A., Kozlova I.I., et al. The Incidence of a New Coronavirus Infection in Medical Workers and the Evaluation of the Effectiveness of Individual Technologies for their Protection at Different Stages of the Pandemic. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2022;21(4):27–36. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-4-27-36> (In Russ.).
11. Smirnova S.S., Egorov I.A., Zhuikov N.N., et al. Risks of becoming infected with SARS-CoV-2 for medical personnel in a large industrial city during the pandemic: comparative assessment. *Health Risk Analysis.* 2022;2:139–150. DOI: 10.21668/health.risk/2022.2.13.eng (In Russ.).
12. Taylor CA, Patel K, Pham H, et al. Severity of Disease Among Adults Hospitalized with Laboratory-Confirmed COVID-19 Before and During the Period of SARS-CoV-2 B.1.617.2 (Delta) Predominance – COVID-NET, 14 States, January–August 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(43):1513–1519. doi: 10.15585/mmwr.mm7043e1.
13. Olsen RJ, Christensen PA, Long SW, et al. Trajectory of Growth of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Variants in Houston, Texas, January through May 2021, Based on 12,476 Genome Sequences. *Am J Pathol.* 2021;191(10):1754–1773. doi: 10.1016/j.ajpath.2021.07.002.
14. Duong BV, Larpruenrudee P, Fang T, et al. Is the SARS CoV-2 Omicron Variant Deadlier and More Transmissible Than Delta Variant? *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(8):4586. doi: 10.3390/ijerph19084586.
15. Christensen PA, Olsen RJ, Long SW, et al. Signals of Significantly Increased Vaccine Breakthrough, Decreased Hospitalization Rates, and Less Severe Disease in Patients with Coronavirus Disease 2019 Caused by the Omicron Variant of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Houston, Texas. *Am J Pathol.* 2022;192(4):642–652. doi: 10.1016/j.ajpath.2022.01.007.
16. Briko N.I., Korshunov V.A., Краснова С. В., et al. Clinical and epidemiological characteristics of hospitalized patients with COVID-19 during different pandemic periods in Moscow. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology.* 2022;99(3):287–299. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-272> (In Russ.).
17. Luliano AD, Brunkard JM, Boehmer TK, et al. 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. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(4):146–152. doi: 10.15585/mmwr.mm7104e4.
18. Modes ME, Directo MP, Melgar M, et al. Clinical Characteristics and Outcomes Among Adults Hospitalized with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection During Periods of B.1.617.2 (Delta) and B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance – One Hospital, California, July 15–September 23, 2021, and December 21, 2021–January 27, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(6):217–223. doi: 10.15585/mmwr.mm7106e2.
19. Luring AS, Tenforde MW, Chappell JD, et al. Clinical severity of, and effectiveness of mRNA vaccines against, covid-19 from omicron, delta, and alpha SARS-CoV-2 variants in the United States: prospective observational study. *BMJ.* 2022;376:e069761. doi: 10.1136/bmj-2021-069761.
20. Danza P, Koo TH, Haddix M, et al. SARS-CoV-2 Infection and Hospitalization Among Adults Aged ≥18 Years, by Vaccination Status, Before and During SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) Variant Predominance – Los Angeles County, California, November 7, 2021–January 8, 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(5):177–181. doi: 10.15585/mmwr.mm7105e1.

## Об авторах

- **Татьяна Александровна Платонова** – к. м. н., заведующая эпидемиологическим отделом – врач-эпидемиолог ООО «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», 620144, г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д.113; ассистент кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госнадзоров ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург +7 (343) 344-27-67, доб. 1894, +7 (982) 691-88-30, fill.1990@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-5441-854X.
- **Алла Александровна Голубкова** – д. м. н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, 111123, г. Москва, ул. Новогиреевская, д. 3а; профессор кафедры эпидемиологии ФГБОУ ДПО

## About the authors

- **Tatyana A. Platonova** – Cand. Sci. (Med.), head of the epidemiological Department - epidemiologist of the limited liability company «European medical center «UMMC-Health», 113, Sheinkmana str., Yekaterinburg, 620144, Russia; assistant of the Department of epidemiology, social hygiene and organization of the state sanitary and epidemiological service of Ural state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Yekaterinburg +7 (343) 344-27-67, add. 1894, +7 (982) 691-88-30, fill.1990@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-5441-854X.
- **Alla A. Golubkova** – Dr. Sci. (Med.), Professor, leading researcher of the laboratory of infections associated with the provision of medical care of the Central research Institute of epidemiology of Rospotrebnadzor, 3A Novogireevskaya str., Moscow, 111123, Russia; professor of the Department of Epidemiology of the Russian Medical Academy

## Original Articles

- «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, строение 1. +7 (912) 617-39-85, allagolubkova@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4812-2165.
- **Михаил Семенович Скляр** – д. м. н., генеральный директор ООО «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», 620144, г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д. 113. +7 (343) 344-27-67, доб.1000, info@ugmk-clinic.ru. ORCID: 0000-0003-1692-522X.
  - **Елена Александровна Карбовнича** – заведующая клинико-диагностической лабораторией ООО «Европейский медицинский центр «УГМК-Здоровье», 620144, г. Екатеринбург, ул. Шейнкмана, д.113. +7 (343) 344-27-67, доб.1940, +7 (909) 008-15-50, KarbovnichaiaEA@ugmk-clinic.ru. ORCID: 0000-0001-6236-4916.
  - **Кирилл Вадимович Варченко** – ведущий программист отдела этиологии и эпидемиологии ФГБУ «НИИ гриппа им. А. А. Смородинцева» Минздрава России, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 15/17. +7 (911) 176-25-75, kirill.varchenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3273-0660.
  - **Анна Андреевна Иванова** – младший научный сотрудник лаборатории молекулярной вирусологии ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 15/17. +7 (911) 758-44-84, anna.e.svobodniy@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3495-4393.
  - **Андрей Борисович Комиссаров** – заведующий лабораторией молекулярной вирусологии ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 15/17. +7 (812) 499-15-20, +7 (921) 927-37-29, a.b.komissarov@gmail.com. ORCID: 0000-0003-1733-1255.
  - **Дмитрий Анатольевич Лиознов** – д. м. н., директор ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 15/17; заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. +7 (812) 499-15-00, office@influenza.spb.ru. ORCID: 0000-0003-3643-7354.
- of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, building 1, 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, Russia. +7 (912) 617-39-85, allagolubkova@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4812-2165.
- **Mikhail S. Sklyar** – Dr. Sci. (Med.), General Director of the limited liability company «European medical center «UMMC-Health», 113 Sheinkmana str., Yekaterinburg, 620144, Russia. +7 (343) 344-27-67, add. 1000, info@ugmk-clinic.ru. ORCID: 0000-0003-1692-522X.
  - **Elena A. Karbovnichaya** – Head of the clinical and diagnostic laboratory of the limited liability company «European medical center «UMMC-Health», 113 Sheinkmana str., Yekaterinburg, 620144, Russia. +7 (343) 344-27-67, add. 1940, +7 (909) 008-15-50, KarbovnichaiaEA@ugmk-clinic.ru. ORCID: 0000-0001-6236-4916.
  - **Kirill V. Varchenko** – leading programmer of department of etiology and epidemiology of Smorodintsev Research Institute of Influenza of the Ministry of Health of the Russian Federation, 15/17 Prof. Popova str., St. Petersburg, 197376, Russia. +7 (911) 176-25-75, kirill.varchenko@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3273-0660.
  - **Anna A. Ivanova** – junior researcher at the Laboratory of Molecular Virology of the Smorodintsev Influenza Research Institute of the Ministry of Health of the Russian Federation, 15/17 Prof. Popova str., St. Petersburg, 197376, Russia. +7 (911) 758-44-84, anna.e.svobodniy@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3495-4393.
  - **Andrey B. Komissarov** – head of the Laboratory of Molecular Virology of the Smorodintsev Influenza Research Institute of the Ministry of Health of the Russian Federation, 15/17 Prof. Popova str., St. Petersburg, 197376, Russia. +7 (812) 499-15-20, +7 (921) 927-37-29, a.b.komissarov@gmail.com. ORCID: 0000-0003-1733-1255.
  - **Dmitry A. Lioznov** – Dr. Sci. (Med.), Director of the Smorodintsev Influenza Research Institute of the Ministry of Health of the Russian Federation, 15/17 Prof. Popova str., St. Petersburg, 197376, Russia; Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, 6-8 Lev Tolstoy str., St. Petersburg, 197022, Russia. +7 (812) 499-15-00, office@influenza.spb.ru. ORCID: 0000-0003-3643-7354.

Поступила: 01.01.2023. Принята к печати: 02.03.2023.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Received: 01.01.2023. Accepted: 02.03.2023.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.