

DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-87-92

УДК 616.98:578.834.1(470.44)

А.А. Зимирова<sup>1</sup>, В.Е. Куклев<sup>1</sup>, В.А. Сафронов<sup>1</sup>, Е.В. Куклев<sup>1</sup>, И.Н. Вяткин<sup>2</sup>

## Оценка эпидемиологической эффективности временного перевода учащихся на дистанционное обучение в период распространения COVID-19 на примере Саратовской области

<sup>1</sup>ФКВН «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;<sup>2</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области, Саратов, Российская Федерация

Временное прекращение работы школ является эффективной противоэпидемической мерой в периоды подъема заболеваемости ОРВИ и гриппом, что подтверждается результатами большого числа научных работ. Эффективность указанной меры главным образом заключается в снижении уровня заболеваемости среди учащихся. В условиях распространения COVID-19 в Российской Федерации, как и во многих странах, также неоднократно осуществлялся временный перевод школьников на дистанционное обучение, однако остается неясным, является ли рассматриваемая мера эффективной относительно новой коронавирусной инфекции. **Цель** исследования – оценка эпидемиологической эффективности временного перевода учащихся на дистанционное обучение в период распространения COVID-19 в Саратовской области. **Материалы и методы.** Анализ проведен на основании статистических данных Управления Роспотребнадзора по Саратовской области по заболеваемости COVID-19 за период с 2020 по 2022 г., а также материалов опубликованных научных работ. **Результаты и обсуждение.** При анализе данных в период закрытия школ в 2020 г. зафиксировано снижение заболеваемости среди школьников (–42,9 %), а также выявлен подъем заболеваемости среди лиц 65 лет и старше (+7,2 %); в 2021 г. наблюдалось снижение заболеваемости среди учащихся (–15,6 %) и повышение данного показателя среди лиц пожилого возраста (+17,8 %); в 2022 г. очередное закрытие школ привело к росту заболеваемости COVID-19 среди учащихся (+7,8 %) и лиц старше 65 лет (+44,2 %). В случае с COVID-19 рассматриваемая мера является нецелесообразной ввиду того, что в эпидемический процесс активнее вовлекается наиболее уязвимая категория населения (лица 65 лет и старше), что в свою очередь приводит к значительному ухудшению эпидситуации.

**Ключевые слова:** COVID-19, эпидемия, заболеваемость, образовательные учреждения, Саратовская область.

Корреспондирующий автор: Зимирова Анастасия Александровна, e-mail: rusrap@microbe.ru.

Для цитирования: Зимирова А.А., Куклев В.Е., Сафронов В.А., Куклев Е.В., Вяткин И.Н. Оценка эпидемиологической эффективности временного перевода учащихся на дистанционное обучение в период распространения COVID-19 на примере Саратовской области. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; 3:87–92. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-87-92

Поступила 10.07.2023. Принята к публ. 16.08.2023.

А.А. Zimirova<sup>1</sup>, V.E. Kuklev<sup>1</sup>, V.A. Safronov<sup>1</sup>, E.V. Kuklev<sup>1</sup>, I.N. Vyatkin<sup>2</sup>

## Assessment of the Epidemiological Effectiveness of the Temporary Transfer of Schoolchildren to Distance Learning during the Spread of COVID-19 by the Example of the Saratov Region

<sup>1</sup>Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation;<sup>2</sup>Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region, Saratov, Russian Federation

**Abstract.** Temporary closure of schools is an effective anti-epidemic measure during periods of rising incidence of acute respiratory viral infections and influenza, which is confirmed by the results of a large number of scientific works. In particular, the effectiveness of this measure consists in reducing the incidence among students. In the context of the spread of COVID-19 in the Russian Federation, like in many other countries, the temporary transfer of schoolchildren to distance learning has also been repeatedly introduced; however, it remains unclear whether the measure under consideration is effective in relation to the new coronavirus infection. **The aim** of the study was to assess the epidemiological effectiveness of the temporary transfer of students to distance learning during the spread of COVID-19 in the Saratov Region. **Materials and methods.** The analysis was carried out on the basis of statistical data of the Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region on the incidence of COVID-19 for the period of 2020–2022, as well as materials from published scientific papers. **Results and discussion.** Analysis of the data on the school closure in 2020 has revealed a decrease in the incidence among schoolchildren (–42.9 %) and an increase in the incidence among people aged 65 years and older (+7.2 %); in 2021, there was a decrease in the incidence among schoolchildren (–15.6 %) and an increase in the indicator value as regards the elderly (+17.8 %); in 2022, another school closure led to an increase in the incidence of COVID-19 among schoolchildren (+7.8 %) and people over 65 years old (+44.2 %). Based on the results obtained, one can conclude that the measure under consideration is inexpedient due to the fact that the most vulnerable category of the population (persons aged 65 years and older) is actively involved in the epidemic process, which in turn leads to a significant deterioration of the epidemic situation.

**Key words:** COVID-19, epidemic, incidence, educational institutions, Saratov Region.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Funding:** The authors declare no additional financial support for this study.

Corresponding author: Anastasiya A. Zimirova, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Zimirova A.A., Kuklev V.E., Safronov V.A., Kuklev E.V., Vyatkin I.N. Assessment of the Epidemiological Effectiveness of the Temporary Transfer of Schoolchildren to Distance Learning during the Spread of COVID-19 by the Example of the Saratov Region. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; 3:87–92. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-87-92

Received 10.07.2023. Accepted 16.08.2023.

Zimirova A.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5648-7003>

Kuklev V.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9834-8544>

Safronov V.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9563-2833>

Kuklev E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9425-7194>

Vyatkin I.N., ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9860-527X>

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в январе 2020 г. объявила вспышку новой коронавирусной инфекции (COVID-19), возникшую в г. Ухань (Китай) в декабре 2019 г., чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, а уже в марте распространение COVID-19 приобрело характер пандемии. По состоянию на 13 июля 2023 г. зарегистрировано свыше 767 млн случаев заболевания по всему миру и подтверждено более 6,9 млн летальных исходов, что делает пандемию COVID-19 одной из самых значимых в истории [1].

Лица пожилого возраста составляют основную группу риска, наиболее подверженную заражению и имеющую большую вероятность неблагоприятного исхода COVID-19. Согласно статистике ВОЗ, летальность от COVID-19 у лиц 80 лет и старше достигает 15 %, в то время как у людей моложе 50 лет она составляет менее 0,5 %. Среди причин повышенной уязвимости людей пожилого возраста выделяют наличие сопутствующих заболеваний, а также снижение физиологических резервов, общей сопротивляемости и устойчивости организма [2]. Дети любого возраста также болеют COVID-19, однако заболеваемость среди них регистрируется намного реже, чем у взрослых. В целом, по результатам отечественных и зарубежных научных исследований, на детей приходится менее 10 % от всех подтвержденных случаев COVID-19 [3, 4].

Пандемия COVID-19 повлекла за собой серьезные социально-экономические последствия по всему миру. Ряд государств с целью сдерживания распространения новой инфекции прибегали к закрытию границ и применяли различные противоэпидемические меры, в результате чего во многих странах было приостановлено производство, трудовые коллективы переводились на удаленный режим работы, а также реализовывались другие ограничительные мероприятия. Кардинальные преобразования коснулись и образовательных учреждений – более 1,254 млрд учащихся во всем мире (72,9 % всех учащихся в мире) оказались переведены на дистанционный формат обучения [5]. В общей сложности за весь период пандемии закрытие школ проведено в 192 странах мира. Решения о полном или частичном закрытии или возобновлении работы школ, как правило, принимались на местном административном уровне с учетом интенсивности местного распространения COVID-19 и оценки риска, а также исходя из анализа того, в какой мере открытие общеобразовательных учреждений может способствовать повышению заболеваемости среди населения в целом [6].

Временное прекращение работы школ является эффективной противоэпидемической мерой в контексте эпидемий ОРВИ и гриппа, что подтверждается рядом научных исследований [7–10]. Эффективность данной меры главным образом заключается в снижении уровня заболеваемости среди учащихся. В частности, закрытие школ во время вспышки гриппа H1N1 в 2009 г. в Японии привело к резкому снижению его распространения как в детской популяции, так и среди взрослого населения [11].

Вместе с тем эпидемиологическая роль детского населения и организованных коллективов в распространении COVID-19 в настоящее время остается недостаточно изученной. На протяжении всего периода пандемии, которая характеризуется значительной долей бессимптомных случаев заболевания среди детей (по оценкам зарубежных ученых, бессимптомное течение COVID-19 у детей встречается не менее чем в 25 % случаев) и недостаточной степенью охвата вакцинацией детского населения (только некоторые страны целенаправленно проводили иммунизацию лиц до 18 лет: Соединенные Штаты Америки, Канада, Сингапур, Япония, Китай, Объединенные Арабские Эмираты, Бахрейн и большая часть европейских государств) [12, 13], особенно важно иметь четкое представление о роли детей и подростков в эпидемическом процессе COVID-19. В связи с этим **целью** данной работы является оценка эпидемиологической эффективности временного перевода учащихся на дистанционное обучение в период распространения COVID-19 в Российской Федерации на примере отдельного субъекта – Саратовской области.

В Саратовской области, как и в целом в РФ, наблюдалось интенсивное распространение COVID-19, начавшееся с апреля 2020 г. Первый случай инфицирования COVID-19 в Саратовской области зарегистрирован 19 марта 2020 г. у жительницы г. Саратова, вернувшейся из туристической поездки в Италию. Впоследствии спорадические случаи заболевания, в основном завозные, регистрировались до конца марта, а начиная со второй декады апреля динамика заболеваемости в области характеризовалась ростом числа ежедневно регистрируемых местных случаев заболевания [14]. С начала пандемии в регионе зафиксировано семь эпидемических подъемов заболеваемости COVID-19, некоторые из которых (сентябрь – октябрь 2021 г., февраль – март 2022 г.) сопровождалась введением строгих ограничительных мероприятий.

Всего с момента регистрации первого случая инфицирования COVID-19 и по состоянию на 27 июня 2023 г. в Саратовской области зарегистрировано 324473 случая заболевания (13500,0

**Периоды временного закрытия школ Саратовской области в связи с распространением COVID-19**  
**Periods of temporary school closure in the Saratov Region in response to the spread of COVID-19**

| Период закрытия школ<br>Period of school closure                    | Количество закрытых школ в области<br>Number of schools closed across the Region | Количество учеников, переведенных на дистанционный режим обучения<br>Number of students transferred to distance learning | Количество заболевших в области до периода закрытия школ (включая долю детей школьного возраста [7–17 лет])<br>Number of infected persons in the Region before the closure of schools (including the share of children aged 7–17 years old) |
|---|--|--|---|
| 14–28 сентября 2020 г.<br>September 14–28, 2020                     | 151  | 4016   | 13488 (426; 3,2 %)  |
| 27 сентября – 11 октября 2021 г.<br>September 27 – October 11, 2021 | 119  | 4554   | 84968 (3922; 4,6 %)   |
| 11–25 февраля 2022 г.<br>February 11–25, 2022                       | 105  | 5773   | 158191 (11608; 7,3 %)   |

на 100 тыс. населения, 9-е ранговое место по Приволжскому федеральному округу, 23-е ранговое место среди всех субъектов РФ), из них 6001 случай заболевания закончился летальным исходом (коэффициент летальности – 1,85 %; в среднем по РФ – 1,70 %). На долю Саратовской области приходится 1,41 % от всех зарегистрированных случаев заболевания COVID-19 в РФ.

В Саратовской области за весь период пандемии, аналогично показателям по стране, отмечалось превалирование лиц старшего возраста в структуре заболеваемости COVID-19 (29,8 %), в то время как доля заболевших детей в возрасте 7–17 лет составила всего 8,1 %, что говорит о несопоставимости данных возрастных групп по социально-экономическому ущербу.

С начала распространения COVID-19 в Саратовской области зарегистрировано около 40 тыс. случаев заболевания среди лиц до 18 лет, из них на долю лиц школьного возраста (7–17 лет) приходится более 26 тыс. случаев (66,4 %).

**Материалы и методы**

Материалом для настоящего исследования послужили статистические данные Управления Роспотребнадзора по Саратовской области, включающие персонафицированные данные о каждом зарегистрированном случае заболевания COVID-19 (пол, возраст, социальный статус заболевших) за период с 2020 по 2022 г., а также данные опубликованных зарубежных и отечественных научных работ. Основной метод исследования – эпидемиологический анализ. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием общепринятых методов вариационной статистики и пакета компьютерных программ Microsoft Word, Microsoft Excel. Эпидемиологическую эффективность закрытия школ оценивали по изменению показателей заболеваемости в анализируемых группах населения через 14 суток после введения данной меры. Выбранный временной период оценки рассчитан путем суммирования средних значений статистических показателей (по статистике, от начала заболевания до обращения в медицинскую организацию проходит в среднем

5 суток; длительность инкубационного периода при COVID-19 составляет в среднем 6–7 дней; время от забора биоматериала до выдачи результата занимает в среднем 2 дня).

**Результаты и обсуждение**

С начала распространения COVID-19 в Саратовской области временный перевод учащихся средних образовательных учреждений на дистанционное обучение в связи с ухудшением эпидемиологической ситуации в соответствии с постановлениями регионального правительства осуществлялся трижды (с 14 по 28 сентября 2020 г., с 27 сентября по 11 октября 2021 г. и с 11 по 25 февраля 2022 г.) (таблица).

При анализе заболеваемости в период закрытия школ в 2020 г. (рис. 1) отмечено, что на предшествующей закрытию школ неделе в среднем в сутки среди учащихся регистрировалось 7 случаев заболевания,

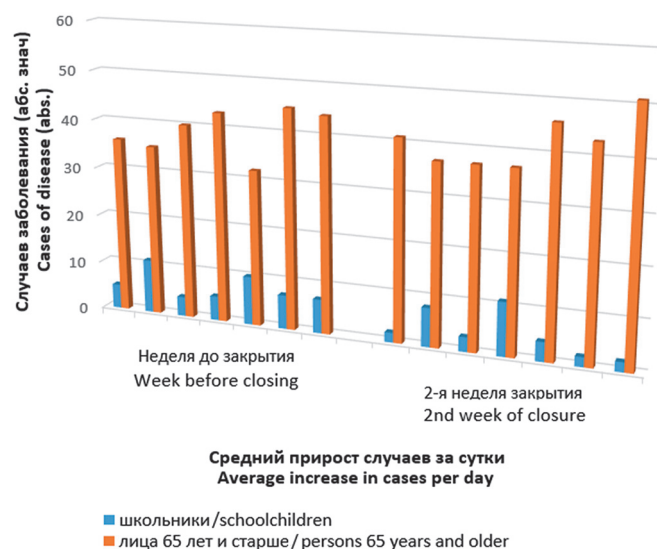


Рис. 1. Динамика заболеваемости COVID-19 среди школьников и лиц 65 лет и старше во время закрытия школ Саратовской области в 2020 г. (сравнение недели до закрытия и 2-й недели закрытия)

Fig. 1. Dynamics of the COVID-19 incidence among schoolchildren and persons aged 65 years and older during the closure of schools in the Saratov Region in 2020 (comparison of the week before closure and the 2nd week of closure)

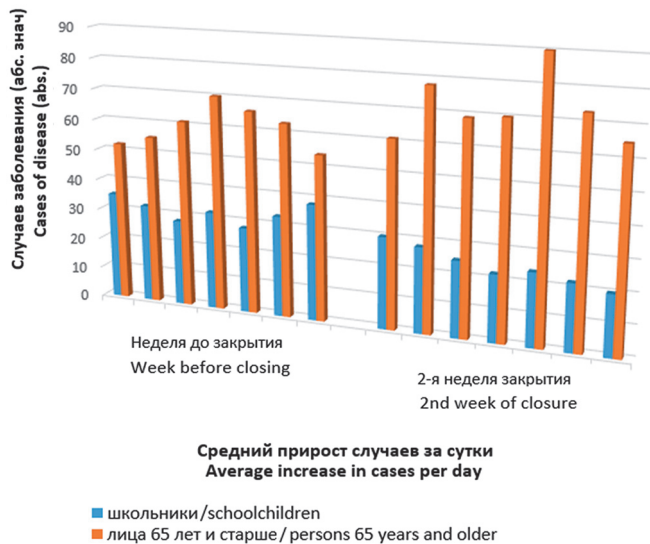


Рис. 2. Динамика заболеваемости COVID-19 среди школьников и лиц 65 лет и старше во время закрытия школ Саратовской области в 2021 г. (сравнение недели до закрытия и 2-й недели закрытия)

Fig. 2. Dynamics of the COVID-19 incidence among schoolchildren and persons aged 65 years and older during the closure of schools in the Saratov region in 2021 (comparison of the week before closure and the 2nd week of closure)

а на второй неделе закрытия данный показатель снизился до 4 случаев, что демонстрирует снижение заболеваемости среди школьников на 42,9 %. При этом в ходе анализа также отмечен подъем заболеваемости среди лиц 65 лет и старше, о чем свидетельствует рост числа случаев заболевания с 39 в сутки в среднем до 42 случаев среди данной возрастной группы (7,2 %).

При рассмотрении периода закрытия школ в 2021 г. (рис. 2) отмечен аналогичный эффект, заключающийся в снижении заболеваемости среди учащихся на 15,6 %. На предшествующей закрытию школ неделе в среднем за сутки среди школьников регистрировалось 32 случая заболевания, тогда как спустя две недели показатель снизился до 27 случаев. При этом, как и в первом наблюдении, зафиксирован рост заболеваемости среди лиц старше 65 лет: количество заболевших до закрытия школ составляло в среднем 60 человек в сутки и увеличилось до 72 за две недели (17,8 %).

В период очередного закрытия школ в 2022 г. имел место рост заболеваемости COVID-19 среди учащихся на 7,8 % (рис. 3), что, вероятно, связано с распространением высококонтагиозного штамма Omicron, сдерживание которого крайне затруднено из-за высокой доли бессимптомных носителей. На предшествующей закрытию школ неделе в среднем среди учащихся регистрировалось 272 случая заболевания, а уже через две недели показатель возрос до 295 случаев. При этом среди лиц 65 лет и старше уровень заболеваемости за анализируемый период так же, как и в предыдущие наблюдения, продемонстрировал рост (44,2 %), увеличившись в среднем с 223 случаев заболевания до 399 случаев за две недели.

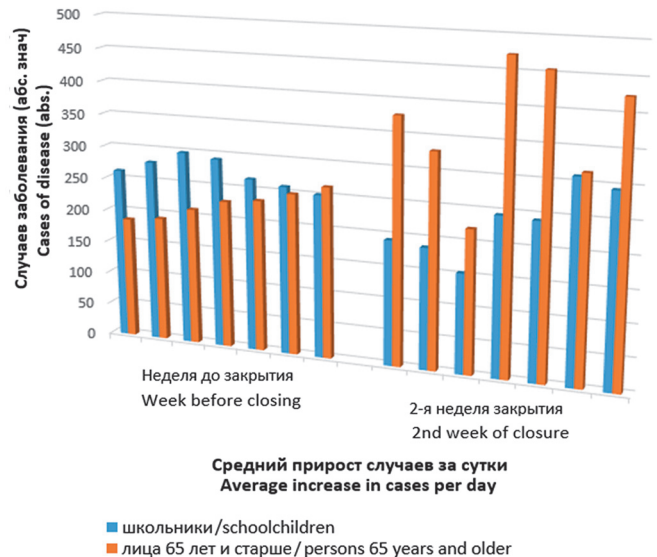


Рис. 3. Динамика заболеваемости COVID-19 среди учащихся и лиц 65 лет и старше во время закрытия школ Саратовской области в 2022 г. (сравнение недели до закрытия и 2-й недели закрытия)

Fig. 3. Dynamics of the COVID-19 incidence among schoolchildren and persons aged 65 years and older during the closure of schools in the Saratov R egion in 2022 (comparison of the week before closure and the 2nd week of closure)

Полученные результаты показывают отсутствие эффективности временного перевода школьников Саратовской области на дистанционное обучение как регламентированного мероприятия, направленного на борьбу с распространением COVID-19, при том, что оно показало определенную эффективность при острых респираторных вирусных инфекциях.

В каждом из анализируемых временных периодов выявлено статистически значимое увеличение заболеваемости среди лиц 65 лет и старше, что, вероятно, связано с тем, что школьники (чаще всего младшего возраста) при переводе на удаленный режим обучения в большинстве случаев остаются под присмотром родственников пожилого возраста ввиду занятости родителей. Увеличение заболеваемости среди лиц старше 65 лет имеет большое эпидемиологическое значение, так как именно эта возрастная категория подвержена тяжелому течению COVID-19, осложнениям и летальному исходу [15, 16].

Таким образом, в случае с COVID-19 временный перевод учащихся на дистанционное обучение является нецелесообразной мерой ввиду того, что в эпидемический процесс наряду с детским населением, имеющим низкую долю в общей структуре заболеваемости, активнее вовлекается наиболее уязвимая категория населения (лица 65 лет и старше), что в свою очередь способно привести к значительному ухудшению эпидситуации.

**Конфликт интересов.** Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

## Список литературы

1. Poorolajal J. The global pandemics are getting more frequent and severe. *J. Res. Health Sci.* 2021; 21(1):e00502. DOI: 10.34172/jrhs.2021.40.
2. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Алексанян Л.А., Мильто А.С., Наумов А.В., Стражеско И.Д., Воробьева Н.М., Дудинская Е.Н., Малая И.П., Крылов К.Ю., Тюхменев Е.А., Розанов А.В., Остапенко В.С., Маневич Т.М., Щедрина А.Ю., Семенов Ф.А., Мхитарян Э.А., Ховасова Н.О., Ерусланова К.А., Котовская Н.В., Шарашкина Н.В. Новая коронавирусная инфекция SARS-CoV-2 у пациентов пожилого и старческого возраста: особенности профилактики, диагностики и лечения. Согласованная позиция экспертов Российской ассоциации геронтологов и гериатров. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020; 19(3):2601. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2601.
3. Ludvigsson J.F. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr.* 2020; 109(6):1088–95. DOI: 10.1111/apa.15270.
4. Ирфан О., Танг К., Ари М., Бхутта З.А. Эпидемиология, характеристика и влияние COVID-19 на детей, подростков и беременных женщин. *Педиатрическая фармакология.* 2020; 17(4):352–9. DOI: 10.15690/pf.v17i4.2168.
5. Сбoи в образовании и ответные меры в связи с COVID-19 [Электронный ресурс]. URL: <https://en.unesco.org/themes/education-emergencies/coronavirus-school-closures> (дата обращения 22.06.2023).
6. Рекомендации по принятию мер по защите здоровья в общеобразовательных учреждениях в связи с распространением COVID-19. Приложение к Принципам корректировки мер по защите здоровья населения и социальных мер в связи с распространением COVID-19 (от 14 сентября 2020 г.). Всемирная организация здравоохранения, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Детский фонд Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ). [Электронный ресурс]. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334294/WHO-2019-nCoV-Adjusting\\_PH\\_measures-Schools-2020.2-rus.pdf?sequence=21&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334294/WHO-2019-nCoV-Adjusting_PH_measures-Schools-2020.2-rus.pdf?sequence=21&isAllowed=y) (дата обращения 13.07.2023).
7. Гаращенко Т.И., Ильенко Л.И., Гаращенко М.В., Ершов Ф.И., Попов В.В. Опыт организации неспецифической профилактики гриппа и ОРВИ в школьных коллективах. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2015; 94(4):122–7.
8. Фельдблюм И.В., Девятков М.Ю., Полушкина А.В., Наумов О.Ю. Роль специфической профилактики и изоляционно-ограничительных мероприятий в снижении заболеваемости гриппом и ОРВИ детей организованных коллективов. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНССО.* 2011; 2:44–7.
9. Jackson C., Vynnycky E., Hawker J., Olowokure B., Mangtan P. School closures and influenza: systematic review of epidemiological studies. *BMJ Open.* 2013; 3(2):e002149. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-002149.
10. Davis B.M., Markel H., Navarro A., Wells E., Monto A.S., Aiello A.E. The effect of reactive school closure on community influenza-like illness counts in the state of Michigan during the 2009 H1N1 pandemic. *Clin. Infect. Dis.* 2015; 60(12):e90–7. DOI: 10.1093/cid/civ182.
11. Kawano S., Kakehashi M. Substantial impact of school closure on the transmission dynamics during the pandemic flu H1N1-2009 in Oita, Japan. *PLoS One.* 2015; 10(12):e0144839. DOI: 10.1371/journal.pone.0144839.
12. Saban M., Myers V., Ben-Shetrit S., Wilf-Miron R. Socioeconomic gradient in COVID-19 vaccination: evidence from Israel. *Int. J. Equity Health.* 2021; 20(1):242. DOI: 10.1186/S12939-021-01566-4.
13. McKinnon B., Quach C., Dubé È., Tuong Nguyen C., Zinszer K. Social inequalities in COVID-19 vaccine acceptance and uptake for children and adolescents in Montreal, Canada. *Vaccine.* 2021; 39(49):7140–5. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.10.077.
14. Иванова А.В., Поспелов М.В., Зимирова А.А., Карнаухов И.Г., Щербак С.А., Кутырев В.В., Вяткин И.Н., Матвеева Н.И., Кожанова О.И. Характеристика эпидемического процесса COVID-19 в Саратовской области. [Электронный ресурс]. URL: <https://covid19-preprints.microbe.ru/files/233>. DOI: 10.21055/preprints-3111894.
15. Щербак С.Г., Камилова Т.А., Голота А.С., Вологжанин Д.А. Факторы риска тяжелого течения и летального исхода COVID-19. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* 2022; 4(1):14–36. DOI: 10.36425/rehab104997.
16. Акимкин В.Г., Кузин С.Н., Семененко Т.А., Плоскирева А.А., Дубоделов Д.В., Тиванова Е.В., Пшеничная Н.Ю., Каленская А.В., Яцышина С.Б., Шипулина О.Ю., Родионова Е.Н., Петрова Н.С., Соловьева И.В., Квасова О.А., Вершинина М.А., Мамошина М.В., Клущкина В.В., Чурилова Н.С., Панасюк Я.В., Власенко Н.В., Остроушко А.А., Балмасов Е.С., Мосунов А.В. Гендерно-возрастная характеристика пациентов с COVID-19 на

разных этапах эпидемии в Москве. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2020; 3:27–35. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-27-35.

## References

1. Poorolajal J. The global pandemics are getting more frequent and severe. *J. Res. Health Sci.* 2021; 21(1):e00502. DOI: 10.34172/jrhs.2021.40.
2. Tkacheva O.N., Kotovskaya Yu.V., Aleksanyan L.A., Mil'to A.S., Naumov A.V., Strazhesko I.D., Vorob'eva N.M., Dudinskaya E.N., Malaya I.P., Krylov K.Yu., Tyukhmenev E.A., Rozanov A.V., Ostapenko V.S., Manevich T.M., Shchedrina A.Yu., Semenov F.A., Mkhitarjan E.A., Khovasova N.O., Eruslanova K.A., Kotovskaya N.V., Sharashkina N.V. [New coronavirus infection SARS-CoV-2 in elderly and senile patients: features of prevention, diagnosis and treatment. Agreed position of experts of the Russian Association of Gerontologists and Geriatricians]. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]*. 2020; 19(3):2601. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2601.
3. Ludvigsson J.F. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr.* 2020; 109(6):1088–95. DOI: 10.1111/apa.15270.
4. Irfan O., Tang K., Ariy M., Bhutta Z.A. [Epidemiology, characteristics and impact of COVID-19 on children, adolescents and pregnant women]. *Pediatricheskaya Farmakologiya [Pediatric Pharmacology]*. 2020; 17(4):352–9. DOI: 10.15690/pf.v17i4.2168.
5. [Disruptions in education and responses to COVID-19]. (Cited 22 June 2023). [Internet]. Available from: <https://en.unesco.org/themes/education-emergencies/coronavirus-school-closures>.
6. [Recommendations for taking measures to protect health in educational institutions in connection with the spread of COVID-19. Appendix to the Principles for Adjusting Public Health and Social Measures in Relation to the Spread of COVID-19 (dated September 14, 2020). World Health Organization, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and Children's Fund of United Nations Organization (UNICEF)]. (Cited 13 July 2023). [Internet]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334294/WHO-2019-nCoV-Adjusting\\_PH\\_measures-Schools-2020.2-rus.pdf?sequence=21&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334294/WHO-2019-nCoV-Adjusting_PH_measures-Schools-2020.2-rus.pdf?sequence=21&isAllowed=y).
7. Garashchenko T.I., Il'enko L.I., Garashchenko M.V., Ershov F.I., Popov V.V. [Experience in organizing non-specific prevention of influenza and ARVI in school groups]. *Pediatriya. Zhurnal Imeni G.N. Speranskogo [Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky]*. 2015; 94(4):122–7.
8. Fel'dblyum I.V., Devyatkov M.Yu., Polushkina A.V., Naumov O.Yu. [The role of specific prevention and isolation-restrictive measures in reducing the incidence of influenza and ARVI in children in organized communities]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2011; (2):44–7.
9. Jackson C., Vynnycky E., Hawker J., Olowokure B., Mangtan P. School closures and influenza: systematic review of epidemiological studies. *BMJ Open.* 2013; 3(2):e002149. DOI: 10.1136/bmjopen-2012-002149.
10. Davis B.M., Markel H., Navarro A., Wells E., Monto A.S., Aiello A.E. The effect of reactive school closure on community influenza-like illness counts in the state of Michigan during the 2009 H1N1 pandemic. *Clin. Infect. Dis.* 2015; 60(12):e90–7. DOI: 10.1093/cid/civ182.
11. Kawano S., Kakehashi M. Substantial impact of school closure on the transmission dynamics during the pandemic flu H1N1-2009 in Oita, Japan. *PLoS One.* 2015; 10(12):e0144839. DOI: 10.1371/journal.pone.0144839.
12. Saban M., Myers V., Ben-Shetrit S., Wilf-Miron R. Socioeconomic gradient in COVID-19 vaccination: evidence from Israel. *Int. J. Equity Health.* 2021; 20(1):242. DOI: 10.1186/S12939-021-01566-4.
13. McKinnon B., Quach C., Dubé È., Tuong Nguyen C., Zinszer K. Social inequalities in COVID-19 vaccine acceptance and uptake for children and adolescents in Montreal, Canada. *Vaccine.* 2021; 39(49):7140–5. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.10.077.
14. Ivanova A.V., Pospelov M.V., Zimirova A.A., Karnaukhov I.G., Shcherbakov S.A., Kutuyev V.V., Vyatkin I.N., Matveeva N.I., Kozhanova O.I. [Characteristics of the epidemic process of COVID-19 in the Saratov Region]. [Internet]. Available from: <https://covid19-preprints.microbe.ru/files/233>. DOI: 10.21055/preprints-3111894.
15. Shcherbak S.G., Kamilova T.A., Golota A.S., Vologzhanin D.A. [Risk factors for severe course and lethal outcome of COVID-19]. *Fizicheskaya i Reabilitatsionnaya Meditsina, Meditsinskaya Reabilitatsiya [Physical and Rehabilitation Medicine, Medical Rehabilitation]*. 2022; 4(1):14–36. DOI: 10.36425/rehab104997.
16. Akimkin V.G., Kuzin S.N., Semenenko T.A., Ploskireva A.A., Dubodelov D.V., Tivanova E.V., Pshenichnaya N.Yu., Kalenskaya A.V., Yatsyshina S.B., Shipulina O.Yu., Rodionova E.N., Petrova N.S., Solov'eva I.V., Kvasova O.A., Verшинina M.A.,

Mamoshina M.V., Klushkina V.V., Churilova N.S., Panasyuk Y.V., Vlasenko N.V., Ostroushko A.A., Balmasov E.S., Mosunov A.V. [Gender-Age Distribution of Patients with COVID-19 at Different Stages of Epidemic in Moscow]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (3):27–35. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-27-35.

**Authors:**

*Zimirova A.A., Kuklev V.E., Safronov V.A., Kuklev E.V.* Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru.

*Vyatkin I.N.* Rospotrebnadzor Administration in the Saratov Region. 7, Volskaya St., Saratov, 410028, Russian Federation. E-mail: sarrpn@san.ru.

**Об авторах:**

*Зимирова А.А., Куклев В.Е., Сафронов В.А., Куклев Е.В.* Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru.

*Вяткин И.Н.* Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области. Российская Федерация, 410028, Саратов, ул. Вольская, 7. E-mail: sarrpn@san.ru.