

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-4-14-30>

Оценка популяционного иммунитета к гриппу и ОРВИ населения Москвы в период эпидемического сезона 2023–2024 гг.

В. А. Гуцин^{1,2,3}, Т. А. Семеновна*^{1,2}, Е. И. Бурцева¹, Я. В. Симакова¹,
Д. А. Огаркова¹, А. В. Ноздрачева¹, Т. П. Готвянская¹, Т. В. Ермакова¹,
Е. Н. Ветрова¹, Е. А. Мукашева¹, Т. И. Субботина²

¹ ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи», Москва

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва

Резюме

Актуальность. Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) ежегодно занимают ведущие позиции по уровню заболеваемости и величине экономического ущерба как в мире, так и в Российской Федерации. С эпидемиологической точки зрения важное значение имеет постоянное наблюдение за циркуляцией вирусов гриппа и ОРВИ, а также оценка иммунной структуры населения к респираторным вирусам. Анализ особенностей эпидемического процесса ОРВИ необходим для дальнейшего совершенствования мероприятий эпидемиологического надзора за этой группой инфекций. **Цель.** Оценить уровень серопревалентности к вирусам гриппа и ОРВИ среди жителей Москвы в эпидемический сезон 2023–2024 гг. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ заболеваемости гриппом и ОРВИ жителей Москвы с использованием данных формы № 2 Федерального государственного статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», еженедельного национального бюллетеня по гриппу и ОРВИ ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» и ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России за эпидемический сезон 2023–2024 гг. Использованы молекулярно-генетические методы (ПЦР-РВ) для этиологической расшифровки случаев заболеваний и серологические (ИФА, РТГА) – для оценки уровня специфических антител (IgG) к актуальным возбудителям острых вирусных инфекций верхних дыхательных путей.

Результаты и обсуждение. В 2024 г. в Москве отмечено улучшение эпидемической ситуации по гриппу и другим ОРВИ, по сравнению с 2023 г. При обследовании 19 030 пациентов, госпитализированных в ИКБ № 1 Москвы, установлено, что долевое участие вирусов гриппа в структуре респираторных инфекций составило 13,8 %, в том числе грипп А(Н3N2) – 11,8 %, А(Н1N1) pdm09 – 0,5 % и В – 1,5 %. Изучение иммуноструктуры разных групп населения города показало, что среди детей наиболее часто обнаруживали гемагглютинирующие антитела к вирусу гриппа А(Н3N2) (91,9 %) и парагриппу 3 типа (96,3 %) ($p > 0,05$); у взрослых лиц значимые различия в количественных показателях иммунного ответа были выявлены только в отношении вируса парагриппа 1 типа. Циркуляция SARS-CoV-2 в течение сезона оставалась на относительно низком уровне, за исключением отдельных недель летне-осеннего периода 2024 г., когда доля положительных проб превышала 10 %. Общий вклад SARS-CoV-2 в структуру ОРВИ составил 13,6 %. **Заключение.** Снижение активности SARS-CoV-2 и одновременное повышение доли других респираторных вирусов в структуре ОРВИ указывают на возвращение к доэпидемическим особенностям циркуляции патогенов.

Ключевые слова: ОРВИ, грипп, COVID-19, динамика заболеваемости, этиология, иммуноструктура, популяционный иммунитет
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Гуцин В. А., Семеновна Т. А., Бурцева Е. И. и др. Оценка популяционного иммунитета к гриппу и ОРВИ населения Москвы в период эпидемического сезона 2023–2024 гг. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2025;24(4):14-30. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-4-14-30>

* Для переписки: Семеновна Татьяна Анатольевна – д. м. н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России; профессор кафедры инфектологии и вирусологии Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). semenenko@gamaleya.org. © Гуцин В. А. и др.

Assessment of Population Immunity to Influenza and Acute Respiratory Viral Infections of Moscow Population during 2023–2024 Epidemic Season

VA Gushchin^{1,2,3}, TA Semenenko^{*1,2}, EI Burtseva¹, YaV Simakova¹, DA Ogarkova¹, AV Nozdracheva¹, TP Gotvyanskaya¹, TV Ermakova¹, EN Vetrova¹, EA Mukasheva¹, TI Subbotina²

¹Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Acute respiratory viral infections (ARVI) annually occupy leading positions in terms of morbidity and economic damage both in the world and in the Russian Federation. From an epidemiological point of view, it is important to constantly monitor the circulation of influenza and ARVI viruses, as well as assess the immune structure of the population to respiratory viruses. An analysis of the features of the epidemic process of acute respiratory viral infections is necessary for further improvement of epidemiological surveillance measures for this group of infections. **The aim** of the study was to assess the level and prevalence of specific antibodies to various variants of the influenza virus and other relevant respiratory viruses, taking into account the epidemiological features of their circulation in Moscow during the epidemic season of 2023–2024. **Materials and methods.** A retrospective analysis of the incidence of influenza and acute respiratory viral infections was carried out using the form No. 2 of the Federal State Statistical Observation "Information on infectious and parasitic diseases" and data from the weekly national bulletin on influenza and Acute Respiratory Viral Infections of the Federal State Budgetary Institution "A.A. Smorodintsev Influenza Research Institute" and the Federal State Budgetary Institution "N.F. Gamalei National Research Center" of the Ministry of Health of the Russian Federation for the epidemic season 2023–2024. Molecular genetic methods (RT-PCR) were used for the etiological interpretation of disease cases and serological (ELISA, RTGA) methods to assess the level of specific antibodies (IgG) to topical pathogens of acute viral infections of the upper respiratory tract. **Results and discussion.** In 2024, Moscow noted an improvement in the epidemic situation for influenza and other acute respiratory viral infections compared to 2023. In the examination of 19 030 patients hospitalized at ICB No. 1 in Moscow, it was found that the proportion of influenza viruses in the structure of respiratory infections was 13.8 %, including influenza A(H3N2) – 11.8 %, A(H1N1)pdm09 – 0.5 % and B – 1.5 %. A study of the immunostructure of different groups of the city's population showed that hemagglutinating antibodies to influenza A(H3N2) virus (91.9 %) and type 3 parainfluenza (96.3 %) ($p > 0.05$) were most often detected among children; in adults, significant differences in quantitative indicators of the immune response were found only in relation to the type 1 parainfluenza virus. The circulation of SARS-CoV-2 remained at a relatively low level during the season, with the exception of certain weeks in the summer and autumn period of 2024, when the proportion of positive samples exceeded 10 %. The total contribution of SARS-CoV-2 to the structure of acute respiratory viral infections was 13.6 %. **Conclusion.** A decrease in the activity of SARS-CoV-2 and a simultaneous increase in the proportion of other respiratory viruses in the SARS structure indicates a return to the pre-epidemic features of the pathogen circulation.

Keywords: ARVI, influenza, COVID-19, morbidity dynamics, etiology, immune structure, population immunity

No conflict of interest declared.

For citation: Gushchin VA, Semenenko TA, Burtseva EI et al. Assessment of Population Immunity to Influenza and Acute Respiratory Viral Infections of Moscow Population during 2023–2024 Epidemic Season. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2025;24(4): 14–30 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2025-24-4-14-30>

Введение

Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) остаются одной из самых актуальных медицинских и социально-экономических проблем. ОРВИ – это собирательное понятие обширной группы заболеваний, возбудителями которых являются более 300 циркулирующих в человеческой популяции респираторных вирусов, принадлежащих к разным таксономическим группам. К наиболее распространенным этиологическим агентам относятся: риновирусы, вирусы гриппа и парагриппа, респираторно-синцитиальный вирус, коронавирусы, аденовирусы, метапневмовирус, бокавирус и др.,

не вызывающие перекрестного иммунитета и стойкой невосприимчивости к повторным заражениям, а также требующие индивидуального подхода при проведении лабораторных исследований [1].

Ежегодно в Российской Федерации регистрируется свыше 30 млн случаев ОРВИ, широкому распространению которых способствуют вариабельность вирусных возбудителей, преимущественно аэрозольный механизм передачи, обеспечивающий высокую контагиозность, нестойкий постинфекционный иммунитет, а также отсутствие средств специфической этиотропной терапии [2]. В связи с наличием малоизученных и неидентифициро-

* For correspondence: Semenenko Tatyana A. – Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation; Professor, Department of Infectology and Virology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. semenenko@gamaleya.org. ©Gushchin VA, et al.

Original Articles

ванных возбудителей, а также высоким удельным весом смешанных форм инфекции, создание и применение вакцинных препаратов затруднено. Основным направлением противоэпидемических мероприятий является неспецифическая профилактика, включающая активное выявление носителей и их санацию; режимно-ограничительные мероприятия; использование средств индивидуальной защиты (маски, перчатки и др.); применение средств неспецифической профилактики [3–6].

В настоящее время в Российской Федерации в арсенале специалистов имеется достаточно большой набор разрешенных к медицинскому применению средств неспецифической иммунопрофилактики, направленных на повышение резистентности восприимчивого организма и снижения риска инфицирования среди населения [7–11].

В структуре заболеваемости ОРВИ особое место занимает грипп типов А и В в связи с высокой вирулентностью возбудителей, способностью вызывать тяжелые постинфекционные осложнения и приводить к летальным исходам, а также наличием потенциала к пандемическому распространению за короткое время, несмотря на небольшую величину базового репродуктивного числа (1,4–2,1) [12]. По данным ВОЗ, ежегодно в мире регистрируют около 1 млрд случаев сезонного гриппа, 3–5 млн из которых протекают в тяжелой форме и от 290 000 до 650 000 заканчиваются смертельным исходом [13]. В Российской Федерации отмечается от 7 до 10 млн случаев гриппа на фоне отсутствия длительного стойкого специфического иммунитета после перенесенного заболевания или вакцинации [14]. С эпидемиологической точки зрения массовая восприимчивость и заболеваемость населения связана с высокой частотой изменений нуклеотидных последовательностей в генах, кодирующих поверхностные белки вирусов гриппа типов А и В. Антигенная изменчивость реализуется через накопление мутаций (антигенный дрейф), реассортацию генома (антигенный шифт) и не- или гомологичную рекомбинацию, что приводит к преодолению постинфекционного иммунитета, ранее сформировавшегося среди населения, и к быстрому распространению инфекции и эпидемическому подъему заболеваемости [2,15].

В настоящее время грипп является единственным представителем традиционных ОРВИ, за исключением COVID-19, в отношении которого разработана специфическая профилактика. Противогриппозные вакцины демонстрируют выраженный профилактический эффект и значительно снижают риск заболеваемости. Однако ключевым условием их эффективности является соответствие антигенного состава вакцины актуальным штаммам вирусов гриппа, циркулирующим как на территории Российской Федерации в целом, так и в отдельных федеральных округах и регионах [2,16].

Наиболее эффективным методом определения динамики показателей, характеризующих воспри-

имчивость населения к респираторным инфекциям, и получения максимально достоверной информации об иммуноструктуре является проведение сероэпидемиологических исследований. Информация о состоянии популяционного иммунитета имеет ключевое значение для выявления особенностей эпидемического процесса, прогнозирования развития эпидемической ситуации как на региональном, так и на национальном уровнях, а также для обоснования мер специфической и неспецифической профилактики ОРВИ.

Цель исследования – оценить уровень серопревалентности к вирусам гриппа и ОРВИ среди жителей Москвы в эпидемический сезон 2023–2024 гг.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ заболеваемости гриппом и ОРВИ на основе данных формы № 2 Федерального государственного статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и Государственных докладов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации», а также данных еженедельного национального бюллетеня по гриппу и ОРВИ ФГБУ «НИИ гриппа им. А. А. Смородинцева» и ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России за эпидемический сезон 2023–2024 гг.

Для определения серологических маркеров инфицирования вирусами гриппа или другими респираторными вирусами использованы взятые от жителей Москвы образцы сывороток крови из коллекции отдела эпидемиологии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. Образцы были отобраны в 2024 г. от условно здоровых детей в возрасте от 0 до 18 лет ($n = 160$) и взрослых в возрасте от 18 до 73 лет ($n = 100$); медицинских работников в возрасте от 20 до 72 лет ($n = 97$). Среди обследованных лиц долевое распределение по гендерному признаку было неравномерным и имело статистически значимые различия ($p < 0,001$). В группе детей данные о гендере были доступны для 86 человек, из них 39 (45,3 %) мальчиков и 47 (54,7 %) девочек. В группе условно здорового взрослого населения было 17 (17 %) мужчин и 83 (83 %) женщины, в группе медицинских работников – 27 (27,8 %) мужчин и 70 (72,2 %) женщин.

Все образцы сывороток крови были исследованы с использованием традиционной реакции торможения гемагглютинации (РТГА) – основного серологического метода, применяемого для выявления антигемагглютинирующих антител к вирусам гриппа или парагриппа, вырабатываемых организмом в ответ на инфекцию или иммунизацию, по их способности блокировать взаимодействие вирусного гемагглютинина с эритроцитами. Для исследования образцов использовали следующие тест-системы:

образцов: Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп А (H1N1) pdm09 (А/Виктория/4897/2022); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп А (H2N2) (А/Таиланд/8/22); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп А (H3N2) (А/Дарвин/9/2021); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп А (H3N2) (А/Thailand/8/2022); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп А (H5N1); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп В/Австрия/1359417/2021 (Викторианская линия); Диагностикум гриппозный для РТГА сухой грипп В/Пхукет/3073/13 (Ямагатская линия); Диагностикум парагриппозный для РТГА сухой Парагриппа 1 типа (далее – ПГ-1); Диагностикум парагриппозный для РТГА сухой Парагриппа 3 типа (далее – ПГ-3) (ООО «Предприятие по производству диагностических препаратов» Санкт-Петербург). Для приготовления взвеси эритроцитов была использована донорская кровь группы O(I) (A0B0). Постановку РТГА проводили по стандартному протоколу. Протективным уровнем антител в отношении вирусов гриппа и парагриппа считали значения титров, равные 1:40 и выше в соответствии с документами, регламентирующими оценку эффективности новых гриппозных вакцин методом РТГА.

Методом на основе непрямого твердофазного ИФА исследованы образцы сывороток крови на содержание IgG к аденовирусу и метапневмовирусу с использованием собственных тест-систем (патент № 2784089) ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» МЗ РФ). Измерение оптической плотности (ОП) проводили при основной длине волны 450 нм и длине волны сравнения 630 нм на фотометре iMark (BIO-RAD, Япония). Критическую величину ОП (ОПкрит), выше которой сыворотка расценивалась как положительная, рассчитывали по отрицательным сывороткам (ОПсрК-) и вычисляли по формуле: ОПкрит = ОПсрК- + 0,3 в соответствии с инструкцией.

Проведен мониторинг клинического течения и определения этиологии ОРВИ у 19 030 пациентов, госпитализированных в ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1 Департамента здравоохранения г. Москвы (КИБ №1 ДЗМ). Детекцию РНК/ДНК вирусов гриппа и ОРВИ проводили с помощью набора реагентов АмплиСенс® «Influenza viruses A/B», АмплиСенс® «Influenza virus A/H1-swine-FL», АмплиСенс® «Influenza virus A-тип-FL», АмплиСенс®ОРВИ-скрин-FL» (производство ФБУН Центральный НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия), «SARSCoV-2-Лайт» (ООО «ДНК-Технология», Москва, Россия), согласно рекомендациям производителей, на приборах для ПЦР в режиме реального времени (Rotor Gene™6000, Corbett Research, Австралия и ДТпрайм, ООО «НПО ДНК-Технология», г. Протвино, Россия).

Статистический анализ проводили с помощью программы SPSS Statistics ver. 27 (IBM, USA). Для анализа нормальности распределений использо-

вали критерий Колмогорова-Смирнова; для количественных признаков, распределение которых отличалось от нормального ($p < 0,05$), применяли медиану и межквартильный размах. Статистические критерии, использованные для сравнения групп, приведены в тексте.

Результаты и обсуждение

При сравнительном анализе многолетней динамики заболеваемости гриппом и ОРВИ установлена прямая корреляционная связь между показателями в Российской Федерации и Москве на протяжении длительного периода времени (2010–2019 гг), при этом в Москве они были несколько выше таковых в стране, что характерно для мегаполиса с высокой плотностью населения и интенсивными транспортными потоками. Пандемия COVID-19 внесла коррективы в динамику эпидемического процесса [17] и в эпидемический сезон 2020–2021 гг. SARS-CoV-2 практически полностью вытеснил вирусы гриппа из циркуляции, оказав также выраженное, хотя и менее значительное, влияние на распространение других возбудителей ОРВИ. Отмеченные в те годы различия в заболеваемости респираторными инфекциями в Российской Федерации и Москве связаны с особенностями их регистрации и дифференцированного статистического учета диагнозов, обусловленными качеством лабораторной диагностики, а также доминированием COVID-19 в структуре заболеваемости ОРВИ в разных субъектах страны (рис. 1). В 2023 г. отмечено снижение заболеваемости COVID-19, гриппа и ОРВИ в масштабе Российской Федерации, в то время как на территории Москвы с 2021 г. по 2023 г. произошел ее рост. Визуализация динамики заболеваемости представлена в виде графика, на котором скользящее среднее, рассчитанное с учетом двух временных интервалов, обозначено пунктирными линиями. Кроме того, на графике отображен коэффициент ранговой корреляции Спирмена, отражающий степень взаимосвязи между анализируемыми переменными (см. рис. 1).

Как следует из представленных на рисунке 1 данных в 2024 г произошло существенное снижение заболеваемости гриппом и ОРВИ: в Российской Федерации зарегистрировано 31,4 млн случаев с показателем заболеваемости 21 487,88 на 100 тыс. населения, в Москве – 2,8 млн и 21 278,39 на 100 тыс. населения, что практически достигло своих среднепогодных значений. Согласно данным Государственного доклада о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2024 г. [18], в эпидемическом сезоне 2023–2024 гг. уровень заболеваемости гриппом в Москве составил 95,39 случая на 100 тыс. населения, что на 20,9 % ниже среднероссийского показателя (120,55 на 100 тыс.). По сравнению с аналогичным периодом прошлого года (353,62 на 100 тыс.), уровень заболеваемости гриппом снизился в 3,7 раза (рис. 2).

Рисунок 1. Заболеваемость гриппом и ОРВИ в Российской Федерации и Москве в 2010–2024 гг. Пунктирными линиями отображено скользящее среднее за два периода, и представлен коэффициент корреляции Спирмена
Figure 1. Incidence of flu and acute respiratory viral infections in the Russian Federation and Moscow in 2010–2024. The dotted lines show the moving average over two periods and the Spearman correlation coefficient is also shown on the graph

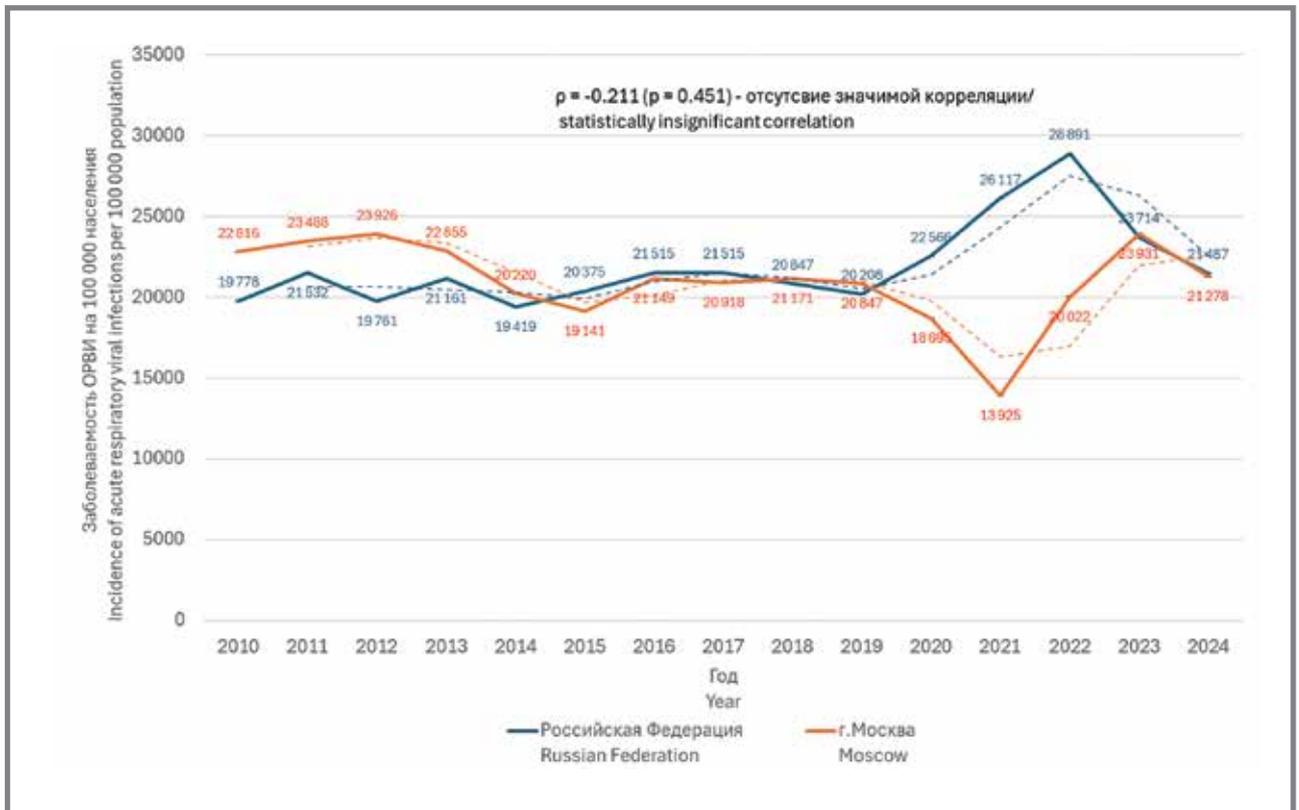
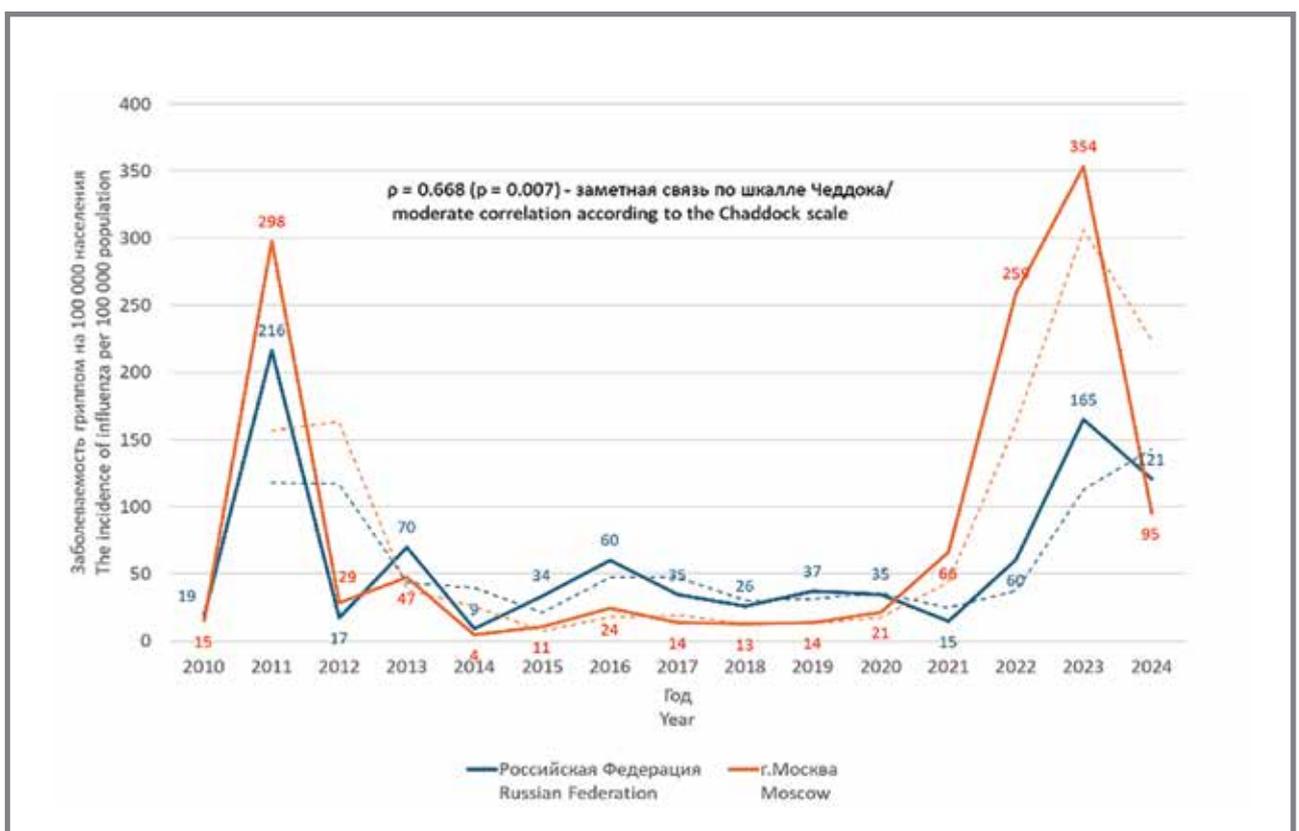


Рисунок 2. Заболеваемость гриппом в Российской Федерации и Москве в 2010–2024 гг. Пунктирными линиями отображено скользящее среднее за два периода, и представлен коэффициент корреляции Спирмена
Figure 2. Flu incidence in the Russian Federation and Moscow in 2010–2024. The dotted lines show the moving average over two periods and the Spearman correlation coefficient is also shown on the graph



Мониторинг клинического течения острых инфекций респираторного тракта в эпидемический сезон 2023–2024 гг. в Москве проведен у 19 030 пациентов, госпитализированных в КИБ № 1 ДЗМ. Установлено, что у 380 пациентов (205 женщин и 175 мужчин) заболевание протекало в средне-тяжелой или тяжелой форме (по критериям включения ТОРИ). По возрасту пациенты распределились следующим образом: 0–11 мес. – 3 (0,8 %), 1–4 г. – 9 (2,4 %), 5–14 лет – 15 (3,9 %), 15–29 л. – 71 (18,7 %), 30–64 г. – 118 (31,1 %) и 65 лет и старше – 164 (43,2 %) человека (рис. 3).

Как и в предыдущие годы, среди госпитализированных пациентов с гриппом и ОРВИ наибольшая доля пациентов с тяжелыми формами респираторных инфекций приходилась на лиц пожилого возраста (старше 65 лет). Это, вероятно, связано с совокупностью возрастных структурных и функциональных изменений в системе врожденного и адаптивного иммунитета, способствующих формированию вторичного иммунодефицита. Важную роль в этом процессе играют физиологическая инволюция тимуса – органа, ответственного за дифференцировку Т-лимфоцитов, сопровождающаяся снижением их количества. Кроме того, отмечается нарушение функциональной активности В-лимфоцитов с последующим уменьшением продукции специфических антител, замедление синтеза белков системы комплемента и сокращение

фагоцитарной активности макрофагов [19,20]. Снижение иммунного статуса у людей старшей возрастной группы напрямую влияет на восприимчивость, тяжесть и исходы инфекций респираторного тракта [21].

По результатам тестирования материалов от пациентов, госпитализированных в ИКБ №1 г. Москвы в течение эпидемиологического сезона 2023–2024 гг. (по данным ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России), представлена понедельная динамика выявления положительных образцов методом ОТ-ПЦР на вирусы гриппа, SARS-CoV-2 и другие респираторные патогены (включая парагрипп, аденовирусы, риновирусы, респираторно-синцитиальный вирус, сезонные коронавирусы, бокавирус и метапневмовирус). Всего за указанный период было исследовано 1404 клинических образца на наличие вирусов гриппа и SARS-CoV-2 и 595 образцов – на другие респираторные вирусы (рис. 4).

Повышение частоты выявления вирусов гриппа наблюдалось с конца ноября, достигая пика в декабре 2023 г. С января 2024 г. доля положительных образцов, как правило, не превышала 10,0 %, а последние случаи инфицирования были зафиксированы на 23-й неделе (май 2024 г.). Эти данные вновь подтверждают выраженную сезонную активность вирусов гриппа, отличающую их от других респираторных патогенов. Долевое участие

Рисунок 3. Возрастная структура госпитализированных пациентов с острыми инфекциями респираторного тракта в средне-тяжелой или тяжелой форме (по критериям включения ТОРИ)
Figure 3. Age structure of hospitalized patients with moderate to severe acute respiratory tract infections (according to SARI inclusion criteria)

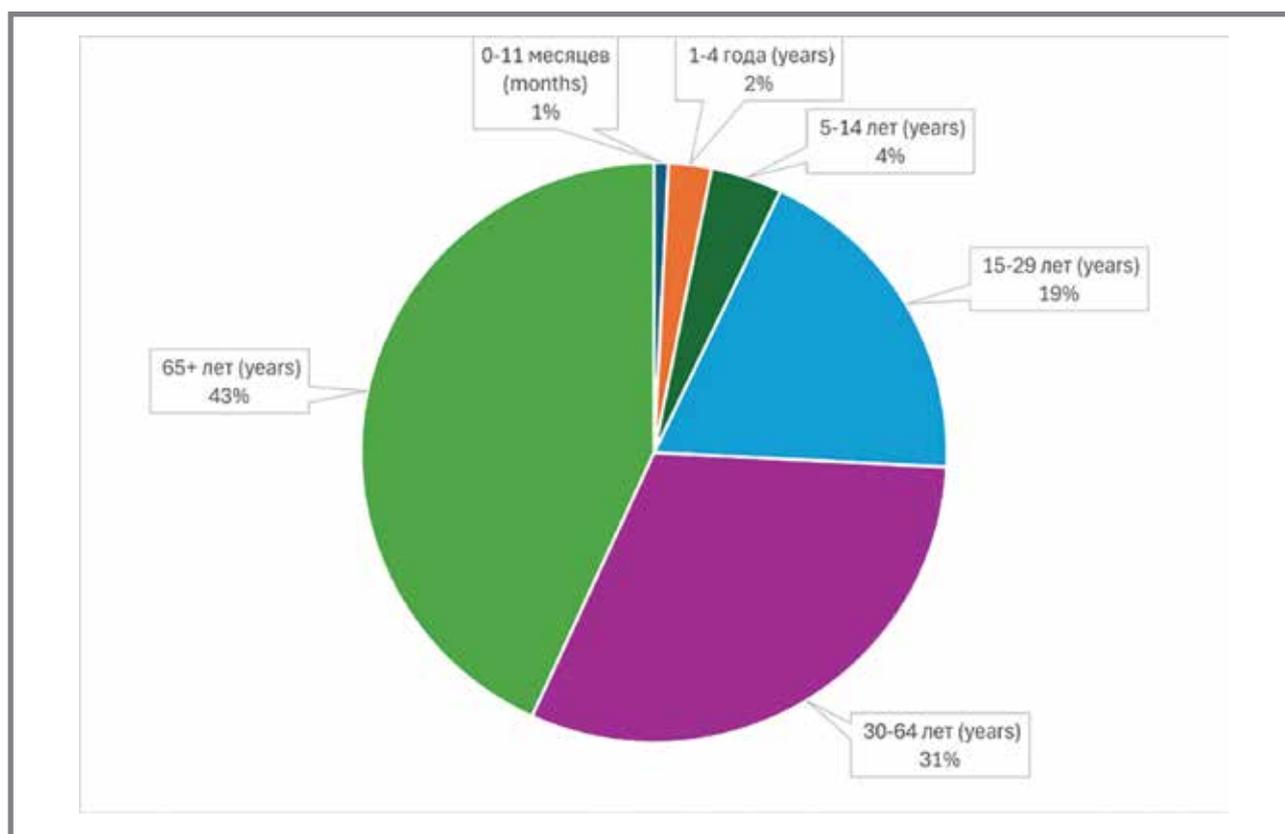
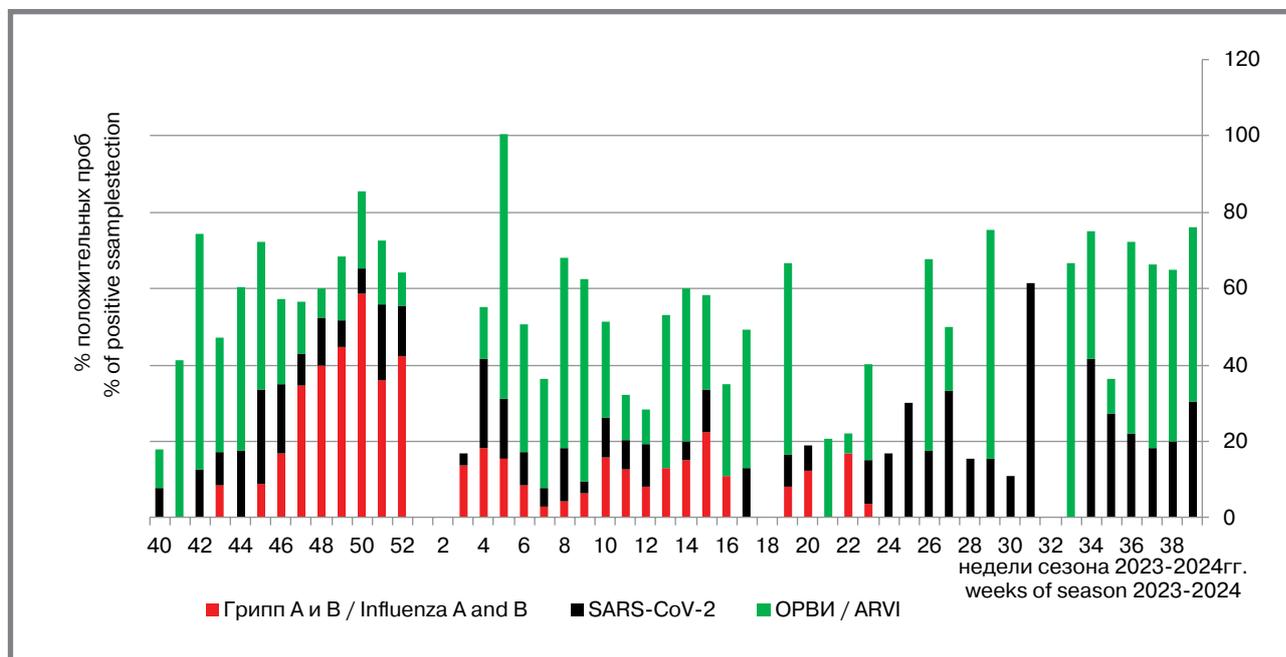


Рисунок 4. Динамика частоты выявления положительных образцов в отношении вирусов гриппа, SARS-CoV-2 и возбудителей некоторых ОРВИ (%) методом ОТ-ПЦР в материалах от госпитализированных в ИКБ 1, Москва в период 40-й недели 2023 г. – 39-й недели 2024 г.

Figure 4. Dynamics of the detection rate of positive samples for influenza viruses, SARS-CoV-2, and selected ARVI pathogens (%) by RT-PCR in specimens from hospitalized patients at Infectious Clinical Hospital No. 1, Moscow, during epidemiological weeks 40th of 2023 to 39th of 2024



вирусов гриппа в структуре ОРВИ составило 13,8 %, в том числе: грипп А(Н3N2) – 11,8 %, А(Н1N1) pdm09 – 0,5 % и В – 1,5 %.

Циркуляция SARS-CoV-2 в течение сезона оставалась на относительно низком уровне, за исключением отдельных недель летне-осеннего периода 2024 г., когда доля положительных проб превышала 10 %. Общий вклад SARS-CoV-2 в структуру ОРВИ составил 13,6 %. Анализ распространенности других респираторных вирусов показал снижение их активности в период пика гриппозной заболеваемости, что может свидетельствовать о конкурентных взаимодействиях между возбудителями. Совокупная доля этих патогенов составила 26,5 %, включая: риновирусы – 13,0 %, сезонные коронавирусы – 3,7 %, аденовирусы – 3,4 %, респираторно-синциальный вирус – 2,7 %, метапневмовирус – 2,0 %, парагрипп – 1,5 % и бокавирус – 0,2 %.

Анализ полученных данных показал, что в эпидемическом сезоне 2023–2024 гг. основными этиологическими агентами респираторных инфекций у госпитализированных пациентов были вирусы гриппа, SARS-CoV-2 и риновирусы. Наиболее значительный вклад в сезонный подъем заболеваемости внес вирус гриппа А(Н3N2), преобладание которого на территории Российской Федерации подтверждено недавними исследованиями. В частности, согласно данным Svyatchenko и соавт. (2025), более 95 % выделенных вирусов гриппа в этот период относились к А(Н3N2) [22]. Сходные результаты представлены и в европейских эпидемиологических отчетах, в которых также зафиксировано доминирование

А(Н3N2) и ко-циркуляция А(Н1N1)pdm09 в сезонах 2022–2023 гг. и 2023–2024 гг. [23]. Такая структура циркулирующих возбудителей подчеркивает необходимость своевременной адаптации состава противогриппозных вакцин и ведения комплексного эпидемиологического мониторинга, охватывающего широкий спектр респираторных вирусов, включая риновирусы и сезонные коронавирусы [24].

Результаты исследований на наличие специфических антител к возбудителям инфекций верхних дыхательных путей у детей в возрасте от 0 до 18 лет показали, что наиболее часто обнаруживали гемагглютинирующие антитела к вирусу гриппа А(Н3N2) (91,9 %), и ПГ-3 (96,3 %) ($p > 0,05$), что соответствовало результатам этиологической расшифровки случаев заболевания ОРВИ. По сравнению с ними антитела к вирусам гриппа В линии В/Виктория-подобным (73,8 %) и линии В/Ямагата-подобным (43,1 %), А(Н1N1) (79,4 %), А(Н2N2) (15,6 %), метапневмовирусу (72,5 %), аденовирусу (79,4 %) и вирусу ПГ-1 (71,9 %) выявляли достоверно реже ($p < 0,05$) (табл. 1).

Значимые различия в доле (но не в количественном эквиваленте) детей различного возраста, серопозитивных к А(Н3N2) ($p = 0,006$, χ^2 -критерий) отмечены в возрастной группе 15–18 лет (77,3 % серопозитивных), по сравнению с группой 7–14 лет (97,5 % серопозитивных) ($p = 0,023$, χ^2 -критерий с поправкой на множественность Бонферрони). В остальных попарных сравнениях между группами различий не обнаружено. Также значимые

Таблица 1. Доля серопозитивных лиц, медиана, межквартильный размах антител к респираторным вирусам, исследованных методами РТГА и ИФА, у детей

Table 1. Proportion of seropositive individuals, median, and interquartile range of antibody levels to respiratory viruses in children, assessed by hemagglutination inhibition assay and ELISA

Антиген The antigen 0–2 (n = 18)		Возрастная группа Age group				P	
		3–6 (n = 41)	7–14 (n = 79)	15–18 (n = 22)	Всего (n = 160)		
A(H1N1) pdm09	Me [Q1– Q3]	40 [20–80]	80 [40–80]	80 [40–160]	40 [20–80]	40 [40–160]	0,455 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	13 (72,2 %)	36 (87,8 %)	62 (78,5 %)	16 (72,7 %)	127 (79,4 %)	0,350 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
A(H2N2)	Me [Q1– Q3]	20 [20–40]	20 [0–20]	20 [20–20]	20 [20–20]	20 [10–20]	0,198 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	7 (38,9 %)	5 (12,2 %)	11 (13,9 %)	2 (9,1 %)	25 (15,6 %)	0,063 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
A(H3N2) Дарвин	Me [Q– Q3]	120 [40–320]	160 [80–320]	160 [80–320]	320 [40–320]	160 [80–320]	0,296 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	15(83,3 %)	38 (97,4 %)	77 (97,5 %)	17 (77,3 %)	147 (91,9 %)	0,006* (точный тест Фишера) Значимые различия Fisher's exact test Significant differences
B/Пхукет	Me [Q– Q3]	40 [0–40]	20 [0–40]	20 [10–40]	20 [20–40]	20 [0–40]	0,333 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	10 (55,6 %)	14 (34,1 %)	35 (44,3 %)	10 (45,5 %)	69 (43,1 %)	0,470 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
B/ Австрия	Me [Q1– Q3]	40 [40–160]	40 [40–160]	80 [20–160]	40 [20–80]	40 [20–160]	0,431 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	14 (77,8 %)	31 (75,6 %)	58 (73,4 %)	15 (68,2 %)	118 (73,8 %)	0,905 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
ПГ-1	Me [Q1– Q3]	30 [20–80]	40 [20–80]	40 [20–80]	40 [40–80]	40 [20–80]	0,522 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	9 (50,0 %)	30 (73,2 %)	58 (73,4 %)	18 (81,8 %)	115 (71,9 %)	0,165 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
ПГ-3	Me [Q1– Q3]	160 [80–160]	160 [160–320]	160 [120–320]	240 [160–320]	160 [80–320]	0,230 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	17 (94,4 %)	38 (92,7 %)	78 (98,7 %)	21 (95,5 %)	154 (96,3 %)	0,214 (точный тест Фишера) Fisher's exact test
Адено- вирус Adeno- virus	Me [Q1– Q3]	600 [200–800]	400 [150–800]	400 [100–800]	300 [100–800]	200 [0–400]	0,445 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	18 (100 %)	31 (79,5 %)	61 (79,2 %)	17 (77,3 %)	127 (79,4 %)	0,135 (Точный Тест Фишера) Fisher's exact test

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

Антиген The antigen 0–2 (n = 18)		Возрастная группа Age group					P
		3–6 (n = 41)	7–14 (n = 79)	15–18 (n = 22)	Всего (n = 160)		
Метапневмовирус Meta-pneumo-virus	Me [Q1–Q3]	200 [100–400]	200 [100–400]	200 [0–800]	100 [0–200]	400 [100–800]	0,225 (критерий Краскела-Уоллиса) Kruskal Wallis criterion
	Серопозитивные (абс, %) Seropositive (abs, %)	18 (100 %)	31 (79,5 %)	55 (71,4 %)	12 (54,5 %)	116 (72,5 %)	0,004* (точный тест Фишера) Значимые различия Fisher's exact test Significant differences

Примечание: *различия статистически значимы (p < 0,05).
Note: *the differences are statistically significant (p < 0.05)

различия в доле серопозитивных лиц наблюдали в отношении метапневмовируса (p = 0,004, критерий χ^2 -критерий) при попарных сравнениях с поправкой на множественность Бонферрони между группой детей в возрасте 0–2 года (100 % серопозитивных) и 15–18 лет (54,5 % серопозитивных). (p = 0,020, χ^2 -критерий с поправкой на множественность Бонферрони).

Анализ уровня специфических антител в сыворотках крови детей к вирусам гриппа и другим респираторным патогенам выявил доминирование гуморального иммунного ответа в отношении вирусов гриппа А(Н3N2) и парагриппа типа 3 (ПГ-3). Высокий уровень популяционного иммунитета к этим возбудителям подтверждается значительной долей образцов с высокими титрами антител:

1:160 – у 23,7 % обследованных, 1:320 – у 24,3 % и выше. В то же время уровень серопозитивности к вирусу гриппа А(Н2N2) и вирусу гриппа В/Пхукет был низким, что, вероятно, связано с их ограниченной циркуляцией в эпидемическом сезоне 2023–2024 гг. Преобладание низких титров антител среди серопозитивных лиц – < 1:40 в 84,4 % случаев к А(Н2N2) и \leq 1:40 в 82,5 % случаев к В/Пхукет – может свидетельствовать о наличии остаточного постинфекционного или поствакцинального иммунитета, сформированного в предыдущие сезоны (рис. 5).

В группе условно здоровых взрослых статистически значимые различия в количественных показателях иммунного ответа были выявлены только в отношении вируса парагриппа 1 типа (ПГ-1).

Рисунок 5. Распределение образцов сывороток крови с разным уровнем антител к вирусам гриппа, исследованных методом РТГА, у детей

Figure 5. Distribution of blood serum samples with varying antibody levels against influenza viruses, tested by the hemagglutination inhibition assay (HI), in children

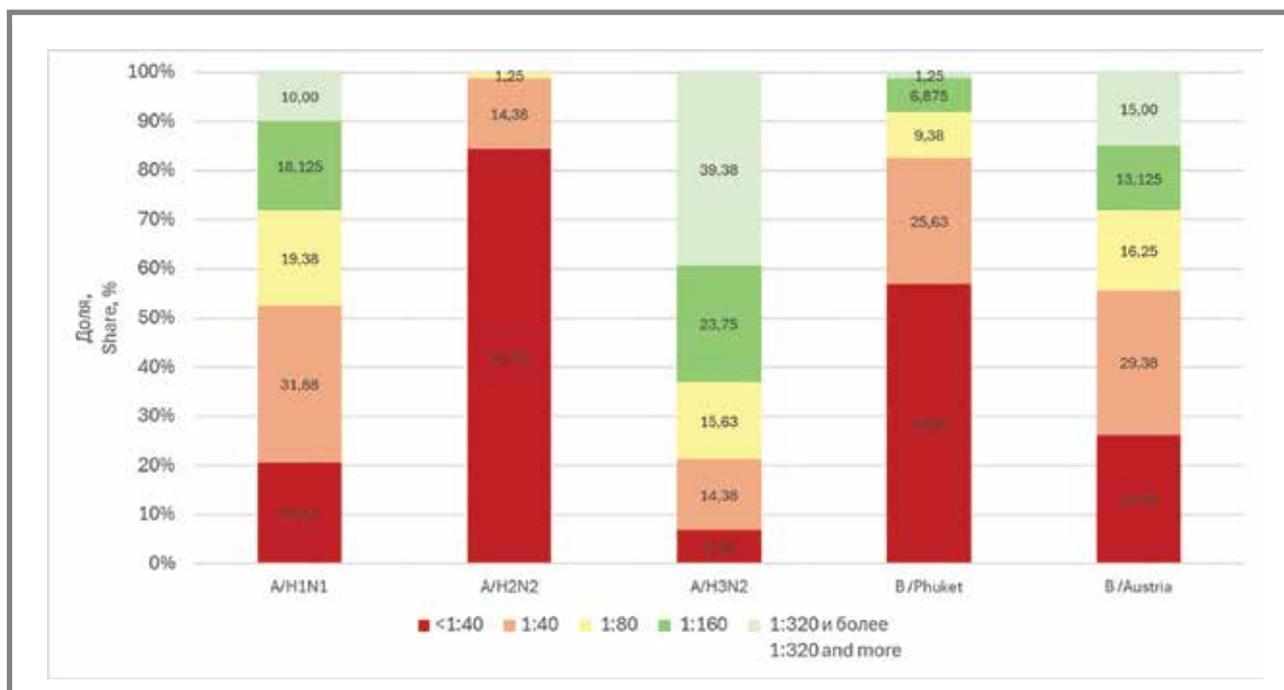


Таблица 2. Доля серопозитивных лиц, медиана и квартили антител к респираторным вирусам, исследованных методом РТГА и ИФА, у условно здоровых взрослых
Table 2. Proportion of seropositive individuals, median, and antibody quartiles to respiratory viruses in healthy adults, assessed by hemagglutination inhibition assay and ELISA

Антиген The antigen До 35 лет (n = 36) Under 35 years		Возрастная группа Age group			p
		Старше 35 лет (n = 64) Over 35 years	Всего (n = 100) In total		
A (H1N1) pdm09Виктория	Me [Q1–Q3]	20 [20–40]	20 [0–40]	20 [20–40]	0,457 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	15 (41,7 %)	26 (40,6 %)	41 (41 %)	1,000 (хи-квадрат) chi-square
A(H3N2) Дарвин	Me [Q1–Q3]	80 [40–160]	80 [20–80]	80 [20–80]	0,167 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	29 (80,6 %)	44 (68,8 %)	73 (73 %)	0,298 (хи-квадрат) chi-square
A(H3N2) Таиланд	Me [Q1–Q3]	320 [160–320]	160 [80–320]	320 [160–320]	0,172 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	35 (97,2)	61 (95,3 %)	96 (96 %)	1,000 (хи-квадрат) chi-square
A(H5N1)	Me [Q1–Q3]	20 [20–20]	20 [0–30]	20 [20–20]	0,665 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	7 (19,4 %)	16 (25,0 %)	23 (23 %)	0,699 (хи-квадрат) chi-square
B /Австрия	Me [Q1–Q3]	30 [20–40]	20 [20–60]	20 [20–40]	0,858 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	18 (50 %)	25 (39,1 %)	43 (43 %)	0,395 (хи-квадрат) chi-square
B /Пхукет	Me [Q1–Q3]	160 [80–320]	120 [80–160]	160 [80–320]	0,136 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	34 (94,4 %)	61 (95,3 %)	95 (95 %)	1,000 (хи-квадрат) chi-square
ПГ-1	Me [Q1–Q3]	20 [0–20]	30 [10–40]	20 [0–40]	0,011* (критерий Манна-Уитни) Значимые различия Mann Whitney Criterion Significant differences
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	8 (22,2 %)	32 (50,0 %)	40 (40 %)	0,012* (хи-квадрат) Значимые различия chi-square Significant differences
Аденовирус Adenovirus	Me [Q1–Q3]	100 [0–800]	200 [0–800]	200 [0–800]	0,592 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	21 (58,3 %)	40 (62,5 %)	61 (61 %)	0,682 (хи-квадрат) chi-square

Таблица 2. Продолжение
Table 2. Continuation

Антиген The antigen До 35 лет (n = 36) Under 35 years		Возрастная группа Age group			p
		Старше 35 лет (n = 64) Over 35 years	Всего (n = 100) In total		
Метапневмовирус Metapneumovirus	Me [Q1–Q3]	200 [100–800]	200 [100–400]	200 [100–400]	0,635 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	29 (80,6 %)	51 (79,7 %)	80 (80 %)	1,000 (хи-квадрат) chi-square

Примечание: *различия статистически значимы ($p < 0,05$).
Note: *the differences are statistically significant ($p < 0,05$).

У лиц в возрасте до 35 лет медианное значение титра антител, определенное в РТГА, составило 1:20 [Q1–Q3: 0–1:20], тогда как в группе старше 35 лет – 1:30 [Q1–Q3: 1:10–1:40]; различия были достоверны ($p = 0,011$ по критерию Манна-Уитни). Качественный анализ также выявил значимую разницу: серопозитивность к ПГ-1 составила 22,2 % в возрастной группе до 35 лет и 50 % в старшей возрастной группе ($p = 0,012$, χ^2 -критерий). Таким образом, у лиц старше 35 лет наблюдался более высокий уровень антител по сравнению с младшей возрастной группой. По остальным вирусам статистически значимых различий между группами не установлено (табл. 2).

Среди медицинских работников в возрасте до 35 лет преобладали лица с низким и средним уровнем антител (медиана титров по результатам РТГА составила 80 [80–160]), по сравнению с группой старше 35 лет (160 [80–320]), при этом доли серопозитивных не имели статистически значимых различий ($p > 0,05$, χ^2 -критерий). Частота выявления специфических антител к разным вариантам вируса гриппа А и В у медицинских работников была ожидаемо выше таковой среди населения, что, очевидно, связано с более интенсивными контактами с больными, в том числе с признаками ОРВИ, у этой профессиональной группы (табл. 3).

Представляло интерес провести сравнение уровня гуморального иммунного ответа к аденовирусу и метапневмовирусу у медицинских работников и условно здорового взрослого населения в различных возрастных группах. В таблице 4 приведены сравнительные данные по медианным значениям титров антител (Me [Q1–Q3]), полученным методом ИФА, а также доле серопозитивных лиц в возрастных категориях 18–35 лет и ≥ 36 лет. Для оценки статистической значимости различий между группами использовался критерий Манна-Уитни (для количественных показателей) и χ^2 -критерий (для качественных признаков, таких как частота серопозитивности) (см. табл. 4).

Полученные данные не выявили статистически значимых различий в уровне специфического иммунного ответа к аденовирусной инфекции между

медицинскими работниками и условно здоровым населением. Для аденовируса сравниваемые группы не различались ни по медианным уровням антител, ни по доле серопозитивных лиц во всех возрастных группах ($p > 0,05$). Это может свидетельствовать об относительно равной степени контакта с данным возбудителем как среди медицинских работников, так и среди общей популяции в условиях повседневной среды, что, в свою очередь, указывает на отсутствие повышенного профессионального риска инфицирования аденовирусом.

В то же время при метапневмовирусной инфекции установлены достоверные различия ($p < 0,001$) по уровню антител и частоте выявления серопозитивности, оба показателя были существенно ниже среди медицинских работников. Это может быть обусловлено сочетанием факторов: более активным использованием средств индивидуальной защиты; меньшей вероятностью бытового инфицирования (например, через контакты с детьми), а также возможным снижением естественного иммунного бустинга в условиях медицинской среды. Различия подчеркивают значение поведенческих и профессиональных факторов в формировании иммунологического профиля взрослого населения в отношении респираторных инфекций.

Анализ представленных данных позволяет отметить, что в 2023 г. в Российской Федерации сохранялась неблагоприятная эпидемическая ситуация по гриппу и другим ОРВИ, характеризующаяся высокой заболеваемостью и активной циркуляцией респираторных патогенов в различных возрастных группах. В Москве, как в мегаполисе с интенсивными социальными и транспортными связями, заболеваемость нередко превышала среднероссийский уровень, что обусловлено высокой плотностью населения и распространением инфекции в организованных коллективах. В 2024 г. отмечено улучшение эпидемической ситуации, однако периодические вспышки заболеваемости, особенно среди детей, сохранялись, что подчеркивает необходимость постоянного эпидемиологического мониторинга.

Результаты исследования позволили комплексно оценить эпидемиологическую ситуацию по

Таблица 3. Доля серопозитивных лиц, медиана и квартили антител к респираторным вирусам, исследованных методом РТГА и ИФА, у медицинских работников

Table 3. Proportion of seropositive individuals, median, and antibody quartiles to respiratory viruses in healthcare workers, assessed by hemagglutination inhibition assay and ELISA

Антиген The antigen До 35 лет (n = 27) Under 35 years		Возрастная группа Age group			p
		Старше 35 лет (n = 70) Over 35 years	Всего (n = 97) In total		
A (H1N1) pdm09Виктория	Me [Q1–Q3]	40 [20–60]	40 [20–320]	40 [20–160]	0,622 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	16 (59,3 %)	38 (54,3 %)	54 (55,7 %)	0,831 (критерий хи-квадрат) chi-square
A(H3N2) Дарвин	Me [Q1–Q3]	80 [60–160]	160 [80–160]	80 [80–160]	0,204 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	27 (100 %)	69 (98,6 %)	96 (99,0 %)	1,000 (критерий хи-квадрат) chi-square
A(H3N2) Таиланд	Me [Q1–Q3]	160 [120–320]	160 [160–320]	160 [160–320]	0,595 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	27 (100 %)	69 (98,6 %)	96 (99,0 %)	1,000 (критерий хи-квадрат) chi-square
A(H5N1)	Me [Q –Q3]	80 [40–120]	80 [40–160]	80 [40–160]	0,676 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	26 (96,3 %)	63 (90,0 %)	89 (91,8 %)	0,549 (критерий хи-квадрат) chi-square
B /Австрия	Me [Q1–Q3]	80 [40–160]	80 [40–160]	80 [40–160]	0,522 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	25 (92,6 %)	65 (92,9 %)	90 (92,8 %)	1,000 (критерий хи-квадрат) chi-square
B/ Пхукет	Me [Q1– Q3]	80 [80–160]	160 [80–320]	160 [80–160]	0,028* (критерий Манна-Уитни) Значимые различия Mann Whitney Criterion Significant differences
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	26 (96,3 %)	69 (98,6 %)	95 (97,9 %)	1,000 (критерий хи-квадрат) chi-square
ПГ-1	Me [Q1–Q3]	40 [20– 40]	40 [20– 80]	40 [20– 40]	0,827 (критерий Манна Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	18 (66,7 %)	49 (70,0 %)	67 (69,1 %)	0,942 (критерий хи-квадрат) chi-square

Таблица 2. Продолжение
Table 2. Continuation

Антиген The antigen До 35 лет (n = 27) Under 35 years		Возрастная группа Age group			P
		Старше 35 лет (n = 70) Over 35 years	Всего (n = 97) In total		
ПГ-3	Me [Q1–Q3]	160 [80–320]	160 [80–320]	160 [80–320]	0,947 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	25 (92,6 %)	68 (97,1 %)	93 (95,9 %)	0,660 (критерий хи-квадрат) chi-square
Аденовирус Adenovirus	Me [Q1–Q3]	400 [50–800]	400 [0–800]	400 [0–800]	0,939 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	20 (74,1 %)	49 (70,0 %)	69 (71,1 %)	0,883 (хи-квадрат) chi-square
Метапневмовирус Metapneumovirus	Me [Q1–Q3]	50 [0–100]	50 [0–100]	50 [0–100]	0,718 (критерий Манна-Уитни) Mann Whitney Criterion
	Серопозитивные (абс., %) Seropositive (abs, %)	8 (29,6 %)	24 (34,3 %)	32 (33,0 %)	0,844 (хи-квадрат) chi-square

Примечание: *различия статистически значимы ($p < 0,05$).
Note: *the differences are statistically significant ($p < 0.05$).

Таблица 4. Доля серопозитивных лиц, медиана и интерквартильные размахи антител к аденовирусу и метапневмовирусу, обследованных методом ИФА, медицинских работников и взрослого населения
Table 4. The proportion of seropositive individuals, the median, and the interquartile ranges of antibodies to adenovirus and metapneumovirus, as measured by ELISA, among healthcare workers and the general population

Возраст	Медицинские работники Healthcare workers Me [Q1–Q3]	Условно здоровое население General population Me [Q1–Q3]	Серопозитивные, абс. (%) Seropositive abs, (%)	P (критерий Манна-Уитни / χ^2) Манна Уитни Mann Whitney Criterion / χ^2)
Аденовирус / Adenovirus				
18–35 лет	400 [50–800]	100 [0–800]	20 (74,1 %) / 21 (58,3 %)	0,226 / 0,303
≥ 36 лет	400 [0–800]	200 [0–800]	49 (70,0 %) / 40 (62,5 %)	0,268 / 0,462
Метапневмовирус / Metapneumovirus				
18–35 лет	50 [0–100]	200 [100–800]	8 (29,6 %) / 29 (80,6 %)	<0,001* / <0,001*
≥ 36 лет	50 [0–100]	200 [100–400]	24 (34,3 %) / 51 (79,7 %)	<0,001* / <0,001*

гриппу и ОРВИ в Москве в эпидемическом сезоне 2023–2024 гг. и выявить особенности популяционного иммунитета и факторов, влияющих на тяжесть клинических проявлений. Как и в предыдущие годы, активность вирусов гриппа была прослежена в зимне-весенний период, что еще раз подтверждает сезонность, а также цикличность по доминирующему типу (в сезоне 2022–2023 гг. прослежено некоторое доминирование A(H1N1)pdm09). Снижение активности SARS-CoV-2 и одновременное повышение доли других респираторных вирусов в структуре

ОРВИ указывает на возвращение к доэпидемическим особенностям циркуляции патогенов.

В 2024 г. в стране зафиксирован рост заболеваемости внебольничными пневмониями в 2,2 раза, по сравнению с 2023 г., преимущественно за счет детей. Заболеваемость пневмониями вирусной природы превысила среднемноголетний уровень в 3,5 раза [14]. С целью снижения распространенности внебольничных пневмоний требуется внедрение инновационных подходов к этиологической верификации возбудителей, необходимых для

объективной оценки вклада различных патогенов в формирование патологии респираторного тракта. Значимую роль играет реализация программ неспецифической профилактики, включающей санитарно-гигиеническое просвещение, мероприятия по укреплению иммунного статуса, а также соблюдение санитарно-противоэпидемического режима в организованных коллективах [25,26].

В настоящее время грипп является единственным представителем традиционных ОРВИ, за исключением COVID-19, в отношении которого разработана специфическая профилактика. С учетом высокой контагиозности, выраженной клинической тяжести заболевания и постоянной антигенной вариабельности вирусов, иммунизация остается наиболее надежным и эффективным методом профилактики. Согласно Постановлению Роспотребнадзора от 21 июня 2023 г. «О мероприятиях по профилактике гриппа, острых респираторных вирусных инфекций и новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в эпидемическом сезоне 2023–2024 гг.», в государственных медицинских организациях Российской Федерации применялись отечественные инактивированные вакцины «Совигрипп», «Ультрикс» и «Ультрикс Квадри». Эти препараты различались по составу вспомогательных компонентов, но содержали один и тот же набор вирусов гриппа: четырехвалентные – A(H1N1)pdm09, A(H3N2) и 2 вируса гриппа В линий В/Виктория-подобных и В/Ямагата-подобных; трехвалентные – не содержали компонента вируса гриппа В линии В/Ямагата-подобных.

В период активной кампании по вакцинации населения Москвы в эпидемический сезон 2023–2024 гг. было привито более 7 млн человек, охват населения составил 61,1 % [18], однако уровень популяционного иммунитета к ряду респираторных вирусов, включая грипп A(H2N2) и В/Пхукет, оставался низким. Особо важным остается достижение высокого уровня охвата вакцинацией медицинских работников, которые, помимо высокого профессионального риска заражения, представляют собой потенциальный источник инфекции. Повышение приверженности персонала к иммунизации и мерам инфекционного контроля является приоритетной задачей [26–29]. Высокая частота тяжелых

форм гриппа среди лиц старше 65 лет подчеркивает значимость возраст-ассоциированного иммунодефицита как ключевого фактора риска неблагоприятного течения инфекции. По аналогии с другими инфекционными заболеваниями, такими как корь, гепатит В и др. [30–32], включение лиц с иммунокомпromетированными состояниями в приоритетные группы для вакцинации против гриппа представляется обоснованным и необходимым, поскольку именно в этой популяции существенно повышается риск тяжелого течения заболевания с развитием бронхитов, пневмоний, осложнений, касающихся сердечно-сосудистой и других систем организма [33]. При этом необходимо учитывать, что в отношении большинства других ОРВИ эффективные вакцины отсутствуют, что придает особую значимость таким мерам неспецифической профилактики, как соблюдение гигиены, использование средств индивидуальной защиты, неспецифической иммунопрофилактики и ограничение контактов в период повышенной циркуляции респираторных вирусов [4,7,34–37].

Заключение

Возбудители, входящие в группу ОРВИ, характеризуются сходными механизмами передачи – преимущественно воздушно-капельным и аэрозольным путями – и занимают общую экологическую нишу, что создает условия для их одновременной или последовательной циркуляции в популяции. В этой связи актуализируется необходимость выявления возможных межвирусных взаимодействий, влияющих на уровень заболеваемости и тяжесть клинического течения. Важным направлением является также оценка популяционного иммунитета к основным респираторным вирусам, включая грипп и коронавирусные инфекции, что требует регулярного проведения сероэпидемиологических исследований. Полученные данные позволят уточнить структуру коллективного иммунитета, выявить уязвимые группы населения и адаптировать меры эпидемиологического надзора, а также оптимизировать стратегию вакцинации и иные профилактические мероприятия в отношении рассмотренной в статье группы инфекций.

Литература

1. Баранов А. А., Намазова-Баранова Л. С., Лобзин Ю. В. и др. Современные подходы к ведению детей с острой респираторной вирусной инфекцией. *Педиатрическая фармакология*. 2023;20(2):162–174. doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v20i2.2539>
2. Полибин Р. В., Салтыкова Т. С., Поздняков А. А. и др. Оценка эпидемиологической эффективности четырехвалентной инактивированной расщепленной вакцины против гриппа в эпидсезон 2023–2024 годов. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2024;23(6):104–113. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-6-104-113>
3. Семенов Т. А. Эпидемиологические аспекты неспецифической профилактики инфекционных заболеваний. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2001; 11: 25.
4. *Неспецифическая профилактика гриппа и других острых респираторных инфекций: Методические рекомендации*. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.63 с.
5. Ершов Ф. И., Григорян С. С., Орлова Т. Г. и др. Противовирусная терапия ОРВИ у детей. *Детские инфекции*. 2006; 5(3): 56–61.
6. Соломай Т. В., Семенов Т. А., Филатов Н. Н. и др. Роль детей и взрослых как резервуара возбудителей в период сезонного подъема заболеваемости инфекциями верхних дыхательных путей. *Детские инфекции*. 2020; 19(3): 5–11. DOI: 10.22627/2072-8107-2020-19-3-5-11
7. Селькова Е. П., Семенов Т. А., Ленева И. А., и др. Гомеопатические препараты в профилактике и лечении гриппа. *Фарматека*. 2006; 5:55.
8. *Иммунотерапия. Руководство для врачей*. Р. М. Хаитов, Р. И., Атауллаханов, А. Е. Шульженко, ред.. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 702 с.

9. Ершов Ф. И., Григорян С. С., Орлова Т. Г. и др. Противовирусная терапия ОРВИ у детей. *Детские инфекции*. 2006; 5 (3): 56–61.
10. Selkova E.P., Iakovlev V.N., Semenenko T.A. et al. Evaluation of amyxin effect in prophylaxis of acute respiratory viral infections. *Journal of Microbiology Epidemiology Immunobiology*. 2001; 3: 42–46.
11. Акимкин В. Г., Коротченко С. И., Шевцов В. А. и др. Эпидемиологическая и иммунологическая эффективность использования препарата «ВИФЕРОН-гель» для профилактики гриппа и других острых респираторных инфекций в организованных воинских коллективах. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2011; 1: 28–36.
12. Coburn B. J., Wagner B. G., Blower S. Modeling influenza epidemics and pandemics: insights into the future of swine flu (H1N1). *BMC Medicine*. 2009; 7: 30. doi:10.1186/1741-7015-7-30
13. WHO. Fact sheets. 28.02.2025. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
14. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2025. – 424 с.
15. Краснова Е. И., Карпович Г. С., Проворова В. В. и др. Группы в период пандемии COVID-19, эпидемиологическая характеристика, подходы к вакцинации. *Лечащий врач*. 2021; 4 (24): 50–56. DOI: 10.51793/OS.2021.98.48.009
16. Recommendations on the composition of influenza vaccines for the countries of the Northern Hemisphere for the 2023–2024 season. Доступно на: <https://www.who.int/ru/news/item/24-02-2023-recommendations-announced-for-influenza-vaccine-composition-for-the-2023-2024-northern-hemisphere-influenza-season>
17. Акимкин В. Г., Семенов Т. А., Углева С. В. и др. COVID-19 в России: эпидемиология и молекулярно-генетический мониторинг. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2022; 77(4): 254–260. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn2121>
18. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в городе Москве в 2024 году. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека управление Роспотребнадзора по г. Москве. 2025. 253 с.
19. Маннанова И. В., Понезева Л. О., Турапова А. Н. и др. Особенности противовирусного иммунитета пожилых пациентов. *Лечащий Врач*. 2025; 4 (28): 80–85. <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.4.012>
20. Quiros-Roldan E., Sottini A., Natali P. G., Imberti L. The Impact of Immune System Aging on Infectious Diseases. *Microorganisms* 2024; 12 (4): 775. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12040775>
21. Семенов Т. А., Селькова Е. П., Готвянская Т. П. и др. Показатели иммунного статуса при специфической и неспецифической профилактике гриппа у лиц пожилого возраста. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2005; 6: 24–28.
22. Svyatchenko SV, Boldyrev ND, Panova AS, et al. Seroprevalence of anti-influenza antibodies in humans and characterization of seasonal influenza viruses isolated in Russia during the 2023–2024 flu season. *Arch Virol*. 2025 Apr 30;170(6):118. doi: 10.1007/s00705-025-06303-8. PMID: 40307541.
23. Annual Epidemiological Report: Seasonal influenza, 2023–2024. Доступно на: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/seasonal-influenza-annual-epidemiological-report-2023-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com
24. Бурица Е. И., Колобухина Л. В., Панова А. Д. и др. Свойства вирусов гриппа, вызвавших эпидемические подъемы заболеваемости в России и странах мира в 2022–2023 гг.: эффективность вакцинопрофилактики. *Вопросы вирусологии*. 2024; 69(1): 42–55. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-211>
25. Линок А. П., Куликова М. М., Соломай Т. В. и др. Современные тенденции развития эпидемического процесса внебольничных пневмоний и их связь с инфекциями верхних дыхательных путей. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2024; 14 (2): 13–20. DOI: 10.18565/epi-det.2024.14.2.13–20.
26. Жукова Э. В., Мирская М. А., Готвянская Т. П. и др. К вопросу о безопасности отечественных вакцин против новой коронавирусной инфекции у медицинских работников. *Санитарный врач*. 2024; 2: 92–104. DOI: 10.33920/med-08-2402-01
27. Ноздрачева А. В., Каражас Н. В., Готвянская Т. П. и др. Значимость оценки популяционного иммунитета на примере инфекций с разной стратегией вакцинопрофилактики. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2024; 29 (3): 140–148. <https://doi.org/10.51620/3034-1981-2024-29-3-140-148>
28. Жукова Э. В., Мирская М. А., Семенов Т. А. и др. Оценка приверженности медицинского персонала мерам инфекционного контроля в условиях пандемии COVID-19. *Санитарный врач*. 2023; 5: 275–283. DOI: 10.33920/med-08-2305-01
29. Полибин Р. В., Миндлина А. Я., Брико Н. И. и др. Мониторинг приверженности вакцинации медицинских работников Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2025; 24(2): 74–87. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-2-74-87>
30. Ноздрачева А. В., Семенов Т. А. Состояние популяционного иммунитета к кори в России: систематический обзор и метаанализ эпидемиологических исследований. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2020; 97 (5): 445–457. DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-5-7
31. Кочетова Е. О., Шамшева О. В., Полеско И. В. и др. Особенности формирования специфического иммунитета после вакцинации против вирусного гепатита В у детей и лиц молодого возраста. *Лечащий врач*. 2023; 26 (6): 7–15. DOI: 10.51793/OS.2023.26.6.001
32. Семенов Т. А. Иммунный ответ при вакцинации против гепатита В у лиц с иммунодефицитными состояниями. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2011; 1(56): 51–58.
33. CDC. People at Increased Risk for Flu Complications. Available at: <https://www.cdc.gov/flu/highrisk/index.htm>
34. Богданова С. В., Гарраченко Т. И., Ильенко Л. И. Неспецифическая профилактика острых респираторных вирусных инфекций: подводные камни и новые факты. *Педиатрия. Consilium Medicum*. 2021; 1: 46–52. DOI: 10.26442/26586630.2021.1.200627
35. Никитина Г. Ю., Шаповалова Е. О., Семенов Т. А. и др. Повышение эффективности неспецифической профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в условиях пандемии COVID-19. В книге: *Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2023). Сборник тезисов XI конгресса с международным участием*. Москва, 2023. С. 65–66.
36. Berber A, Del-Rio-Navarro BE, Reyes-Noriega N, et al. Immunostimulants for preventing respiratory tract infection in children: A systematic review and meta-analysis. *World Allergy Organ J*. 2022; 15(9): 100684. doi: 10.1016/j.waojou.2022.100684.
37. Костинов М.П., Светич О.А. Неспецифическая профилактика респираторных инфекций в период вакцинации против COVID-19. с. 49–52. В книге: *Вакцинопрофилактика COVID-19 у пациентов с коморбидными заболеваниями. Руководство для врачей*. Москва, 2022. Издательство «Группа МДВ». 176 стр.

References

1. Baranov A. A., Namazova-Baranova L.S., Lobzin Yu.V., et al. Modern Approaches to the Management of Children with Acute Respiratory Viral Infection. *Pediatric pharmacology*. 2023; 20(2): 162–174. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.15690/pf.v20i2.2539>
2. Polibin RV, Saltykova TS, Pozdnyakov AA, et al. Evaluation of the epidemiological effectiveness of a quadrivalent inactivated split influenza vaccine in the 2023–2024 flu season. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2024; 23(6): 104–113 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-6-104-113>
3. Semenenko T.A. Epidemiological aspects of non-specific prevention of infectious diseases. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2001; 11: 25. (In Russ.)
4. Non-specific prevention of influenza and other acute respiratory infections: Methodological recommendations. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2019. 63 p.
5. Ershov F.I., Grigoryan S.S., Orlova T.G., et al. Antiviral therapy of acute respiratory viral infections in children. *Childhood infections*. 2006; 5(3): 56–61. (In Russ.)
6. Solomai T.V., Semenenko T.A., Filatov N.N., et al. The role of children and adults as a reservoir of pathogens during the seasonal increase in the incidence of upper respiratory tract infections. *Children's infections*. 2020; 19 (3): 5–11. (In Russ.) DOI: 10.22627/2072-8107-2020-19-3-5-11
7. Selkova E. P., Semenenko T. A., Leneva I. A., et al. Homeopathic medicines in the prevention and treatment of influenza. *Pharmateka*. 2006; 5: 55. (In Russ.)
8. *Immunotherapy. A guide for doctors*. R. M. Khaïtov, R. I. Ataullakhanov, A. E. Shulzhenko, eds. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 702 p. (In Russ.)
9. Ershov F.I., Grigoryan S.S., Orlova T.G., et al. Antiviral therapy of acute respiratory viral infections in children. *Children's infections*. 2006; 5 (3): 56–61. (In Russ.)
10. Sel'kova E.P., Iakovlev V.N., Semenenko T.A., et al. Evaluation of amyxin effect in prophylaxis of acute respiratory viral infections. *Journal of Microbiology Epidemiology Immunobiology*. 2001; 3: 42–46.
11. Akimkin V.G., Korotchenko S.I., Shevtsov V.A., et al. Epidemiological and immunological effectiveness of the use of the drug «VIFERON-gel» for the prevention of influenza and other acute respiratory infections in organized military collectives. *Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items*. 2011; 1: 8–36 (In Russ.).
12. Coburn B. J., Wagner B. G., Blower S. Modeling influenza epidemics and pandemics: insights into the future of swine flu (H1N1). *BMC Medicine*. 2009; 7: 30. doi:10.1186/1741-7015-7-30
13. WHO. Fact sheets. 28.02.2025. Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
14. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023: State report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being, 2024. 364 p. (In Russ.).
15. Krasnova E. I., Karpovich G. S., Provorova V. V., et al. COVID-19 pandemic, epidemiological characteristics, approaches to vaccination. 2021; 4 (24): 50–56. (In Russ.). DOI: 10.51793/OS.2021.98.48.009
16. Recommendations on the composition of influenza vaccines for the countries of the Northern Hemisphere for the 2023–2024 season. Available at: <https://www.who.int/ru/news/item/24-02-2023-recommendations-announced-for-influenza-vaccine-composition-for-the-2023-2024-northern-hemisphere-influenza-season> (In Russ.).
17. Akimkin VG, Semenenko TA, Ugleva SV, et al. COVID-19 in Russia: Epidemiology and Molecular Genetic Monitoring. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2022; 77(4): 254–260. (in Russ.) doi: <https://doi.org/10.15690/vramn2121>
18. State report on the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the city of Moscow in 2024. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Rosпотребнадзор Office for the city of Moscow. 2025. – 253 p. (In Russ.).

19. Mannanova I. V., Ponezheva L. O., Turapova A. N. et al. Special features of antiviral immunity in elderly patients. *Lechaschi Vrach.* 2025; 4 (28): 80–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.4.012>
20. Quiros-Roldan E., Sottini A., Natali P. G., Imberti L. The Impact of Immune System Aging on Infectious Diseases. *Microorganisms* 2024; 12 (4): 775. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12040775>
21. Semenenko T.A., Selkova E.P., Gotvyanskaya T.P. et al. Immune status indicators during specific and non-specific influenza prophylaxis in elderly people. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2005; 6: 24–28. (In Russ.)
22. Svyatchenko SV, Boldyrev ND, Panova AS et al. Seroprevalence of anti-influenza antibodies in humans and characterization of seasonal influenza viruses isolated in Russia during the 2023–2024 flu season. *Arch Virol.* 2025 Apr 30;170(6):118. doi: 10.1007/s00705-025-06303-8. PMID: 40307541.
23. Annual Epidemiological Report: Seasonal influenza, 2023–2024. Available at: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/seasonal-influenza-annual-epidemiological-report-2023-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com
24. Burtseva, E. I., Kolobukhina, L. V., Panova, A. D., et al. Properties of influenza viruses that caused epidemic increases in morbidity in Russia and countries of the world during 2022–2023: effectiveness of vaccine prophylaxis. *Problems of Virology.* 2024; 69(1): 42–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.36233/0507-4088-211>
25. Linok A.P., Kulikova M.M., Solomai T.V., et al. Modern trends in the development of the epidemic process of community-acquired pneumonia and their relationship with upper respiratory tract infections. *Epidemiology and Infectious Diseases. Current Issues.* 2024; 14 (2): 13–20. (In Russ.). DOI: 10.18565/epidem.2024.14.2.13-20
26. Zhukova E.V., Mirskaya M.A., Gotvyanskaya T.P., et al. On the issue of the safety of domestic vaccines against new coronavirus infection in medical workers. *The sanitary doctor.* 2024; 2: 92–104. (In Russ.). DOI: 10.33920/med-08-2402-01
27. Nozdracheva A.V., Karazhas N.V., Gotvyanskaya T.P., et al. The importance of assessing population immunity using the example of infections with different vaccine prevention strategies. *Epidemiology and infectious diseases.* 2024; 29 (3):140–148. (In Russ.) <https://doi.org/10.51620/3034-1981-2024-29-3-140-148>
28. Zhukova E.V., Mirskaya M.A., Semenenko A.V., et al. Assessment of the commitment of medical personnel to infection control measures in the context of the OVID-19 pandemic. *Sanitary doctor.* 2023; 5: 275–283. (In Russ.). DOI:10.33920/med-08-2305-01
29. Polibin R.V., Mindlina A.Ya., Briko N.I., et al. Monitoring of Vaccination Adherence among Healthcare Workers in the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2025;24(2):74–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-2-74-87>
30. Nozdracheva A.V., Semenenko T.A. The state of population immunity to measles in Russia: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2020; 97 (5): 445–457. (In Russ.). DOI: 10.36233/0372-9311-2020-97-5-7
31. Kochetova E.O., Shamsheva O.V., Polesco I.V., et al. Features of the formation of specific immunity after vaccination against viral hepatitis B in children and young people. *The attending physician.* 2023; 26 (6): 7–15. (In Russ.). DOI: 10.51793/OS.2023.26.6.001
32. Semenenko T. A. Immune response during hepatitis B vaccination in individuals with immunodeficiency conditions. *Epidemiology and vaccine prevention.* 2011; 1(56):51–58. (In Russ.)
33. CDC. People at Increased Risk for Flu Complications. Available at: <https://www.cdc.gov/flu/highrisk/index.htm>
34. Bogdanova S.V., Garashchenko T.I., Ilyenko L.I. Non-specific prevention of acute respiratory viral infections: pitfalls and new facts. *Pediatrics. Consilium Medicum.* 2021; 1: 46–52. (In Russ.). DOI: 10.26442/26586630.2021.1.200627
35. Nikitina G.Yu., Shavlova E.O., Semenenko A.V., et al. Improving the effectiveness of non-specific prevention of medical care-related infections in the context of the COVID-19 pandemic. In the book: *Control and prevention of infections related to medical care (ISMP-2023). Collection of abstracts of the XI Congress with international participation.* Moscow, 2023. pp. 65–66. (In Russ.)
36. Berber A, Del-Rio-Navarro BE, Reyes-Noriega N, et al. Immunostimulants for preventing respiratory tract infection in children: A systematic review and meta-analysis. *World Allergy Organ J.* 2022; 15(9): 100684. doi: 10.1016/j.waojou.2022.100684.
37. Kostinov M.P., Svitich O.A. Non-specific prevention of respiratory infections during vaccination against COVID-19. pp. 49–52. In the book: *Vaccine prevention of COVID-19 in patients with comorbid diseases. A guide for doctors.* Moscow, 2022. MDV Group Publishing House. 176 pages. (In Russ.)

Об авторах

- **Владимир Алексеевич Гушин** – д. б. н., доцент, заведующий кафедрой медицинской генетики и постгеномных технологий, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова; старший научный сотрудник кафедры вирусологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. wowaniada@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9397-3762>.
- **Татьяна Анатольевна Семененко** – д. м. н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России; профессор кафедры инфектологии и вирусологии, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). semenenko@gamaleya.org. <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.
- **Елена Ивановна Бурцева** – д. м. н., заведующий лабораторией этиологии и эпидемиологии гриппа, ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. elena-burtseva@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2518-6801>.
- **Яна Владимировна Симакова** – научный сотрудник ФГБУ «НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России. y.v.simakova@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5033-6931>.
- **Дарья Алексеевна Огаркова** – младший научный сотрудник ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. dashadv1993@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1152-4120>.
- **Анна Валерьевна Ноздрачева** – к. м. н., заведующая лабораторией неспецифической профилактики инфекционных заболеваний ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. nozdracheva0506@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8521-1741>.
- **Татьяна Павловна Готвянская** – к. б. н., старший научный сотрудник лаборатории неспецифической профилактики инфекционных заболеваний ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. gotvin@gamaleya.org. <https://orcid.org/0000-0002-0814-2666>.
- **Татьяна Владимировна Ермакова** – лаборант-исследователь лаборатории неспецифической профилактики инфекционных заболеваний ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. ermakovat1506@mail.ru.
- **Елизавета Николаевна Ветрова** – научный сотрудник лаборатории иммунологии ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. immunol.lab@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-1902-5278>.
- **Евгения Андреевна Мукашева** – научный сотрудник лаборатории этиологии и эпидемиологии гриппа, ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России. mukasheva_evgeniya@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5688-5309>.
- **Татьяна Игоревна Субботина** – доцент кафедры медицинской генетики и постгеномных технологий, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова. subbotina_t_i@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0009-0006-5444-279>.

About the Authors

- **Vladimir A. Gushchin** – Dr. Sci. (Biol.), Associate Professor, Head of the Epidemiology Department, Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation; Head of the Department of Medical Genetics, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University); Senior Researcher, Department of Virology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. wowaniada@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9397-3762>.
- **Tatyana A. Semenenko** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation; Professor, Department of Infectology and Virology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. semenenko@gamaleya.org. <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>.
- **Elena I. Burtseva** – Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Etiology and Epidemiology of Influenza, N.F. Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. elena-burtseva@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0003-2518-6801>.
- **Yana V. Simakova** – researcher, Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. y.v.simakova@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5033-6931>.
- **Daria A. Ogarkova** – Junior Researcher, N.F. Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. dashadv1993@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1152-4120>.
- **Anna V. Nozdracheva** – Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Nonspecific Prevention of Infectious Diseases, Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. nozdracheva0506@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8521-1741>.
- **Tatiana P. Gotvyanskaya** – Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Laboratory of Nonspecific Prevention of Infectious Diseases, N.F. Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. gotvin@gamaleya.org. <https://orcid.org/0000-0002-0814-2666>.
- **Tatyana V. Ermakova** – laboratory research assistant, Laboratory of Nonspecific Prevention of Infectious Diseases, N.F. Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. ermakovat1506@mail.ru.
- **Elizaveta N. Vetrova** – researcher of the immunology laboratory, N.F. Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology, Ministry

Original Articles

Поступила: 27.07.2025. Принята к печати: 02.08.2025.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. immunol.lab@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-1902-5278>.

- **Eugenia A. Mukasheva** – researcher of the Laboratory of Etiology and Epidemiology of Influenza, N.F. Gamaleya National Research Centre for Epidemiology and Microbiology Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. mukasheva_evgeniya@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-5688-5309>.
- **Tatyana I. Subbotina** – Associate Professor of the Department of Medical Genetics I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. subbotina_t_i@staff.sechenov.ru. <https://orcid.org/0009-0006-5444-279>.

Received: 27.07.2025. Accepted: 02.08.2025.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.